Geo. A.
528 ne

Forbes

Bayer. Staatsbibliothek München

Aus der Bibliothek

Gottfried Merzbacher

1926

1024

Reisen

in den

Savoyer Alpen

und in anderen Theilen

der Penninen-Kette

nebst Beobachtungen

über die Gletscher.

Von

James D. Forbes,
Professor der Physik zu Edinburgh.

Bearbeitet von

Gustav Leonhard,
Doctor der Philosophie, Privatdocent an der Universität zu Heidelberg, der dasigen Gesellschaft für Naturwissenschaft und Heilkunde, der. k. Russischen mineralogischen Gesellsch. zu St. Petersburg, des Mannheimer Vereins für Naturkunde, der Wetterau'schen Gesellsch. für die gesammte Naturkunde, der Rheinischen naturforschenden Gesellsch. in Mainz, der Pollichia in der Baierischen Pfalz und des landwirthsch. Vereins in Baden Mitglied.

Mit 2 Karten, 7 Tafeln und vielen Holzschnitten.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung.
1845.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sage mir, was du an diesen kalten und starren Liebhabereien gefunden hast?

Göthe.

Bayerische Staatsbibliothek München

Dem Herrn

Professor Dr. Bernhard Studer

in Bern.

Dedicationen waren in früherer Zeit das Werk einer gegenseitigen Uebereinkunft; seinem Gönner mußte der Schützling den gebührenden Weihrauch streuen. Seitdem aber die Protektion der Mittelmäßigkeit nicht mehr zum Asyle dient, seitdem man schmeichelhafte Lobpreisungen zu alltäglich fand, sind auch Dedicationen seltener geworden.

Und dennoch schien es mir eine günstige Gelegenheit, der passende Ort, um meine Achtung für die Verdienste eines Mannes auszusprechen — eine Achtung, die nicht erkünstelt und von schönen Redensarten begleitet, sondern tief gefühlt und aufrichtig ist.

Sie waren mein Gefährte auf so mancher Wanderung — ein hinreichender Grund, Ihnen ein Werk zuzueignen, dessen Erscheinen so oft der Gegenstand unserer Unterhaltung war. Außerdem haben indessen Ihre unermüdlichen Forschungen in dem Labyrinthe der

Alpen=Geologie Sie zu dem besten und ebenbürtigsten Richter über eine Schrift gemacht, die sich mit der Geographie und Naturgeschichte jener gigantischen Berggruppen beschäftigt, und deßhalb in Ihnen einen um so milderen und nachsichtsvolleren Beurtheiler finden wird.

Zugleich aber sey — unabhängig von Allem — dieß Buch für Sie eine Erinnerung an unsere Sympathie und Freundschaft — eine Sympathie, die aus gemeinschaftlichen Bestrebungen entspringt und eine Freundschaft, die, obgleich noch nicht lange geknüpft, doch um so fester ist.

Edinburgh.

James D. Forbes.

Vorwort

zur

deutschen Bearbeitung.

Die Gletscher-Welt mit ihren Wundern und Räthseln fesselte seit einer Reihe von Jahren immer mehr die allgemeine Aufmerksamkeit; mit seltener Wärme wurden die verschiedensten Ansichten über die Bewegung jener Eismassen vorgetragen — das Gletscher-Studium ward zu einer wahren Gletscher-Frage. Einer der letzten Schriftsteller, welcher den Schauplatz mannigfacher Meinungskämpfe betrat, war Forbes; seine „*Travels through the Alps of Savoy*“ gehören gewiß nicht zu den unbedeutendsten Früchten, welche in den eisigen Regionen der Gletscher heranreiften. Eine deutsche Bearbeitung des Forbes'schen Werkes schien um so wünschenswerther, da der geistreiche Edinburgher Physiker nicht allein die Gletscher zum Gegenstande seiner scharfsinnigen Beobachtungen machte, sondern überhaupt physische Geographie und Geologie eines Theiles des Schweizer-Landes einer genaueren Untersuchung würdigte.

Zu besonderem Danke fühle ich mich gegen Herrn Professor Studer verpflichtet; er hat mich während der Bearbeitung durch seinen Rath unterstützt und mir zahlreiche Mittheilungen und Berichtigungen, die ich der deutschen Bearbeitung in Noten beifügte, zukommen lassen.

Außer den beiden Karten, die unentbehrlich schienen, wurden auch der größte Theil der Abbildungen und topographischen Skizzen copirt; die Holzschnitte sind dieselben, wie in dem Originale. Zugleich mit der deutschen Bearbeitung erscheint die zweite Auflage der englischen Ausgabe; möge die deutsche sich eines ähnlichen Beifalls erfreuen.

Heidelberg, den 25. Juli 1845.

G. Leonhard.

Inhalt.

Seite

Erstes Kapitel.

Die Alpen und Reisende in denselben.

Reise-Zwecke und Handbücher. — Die Alpen ein reiches Feld. — Saussure. — Seine Nachfolger. — Des Verfassers Erfahrungen. — Schweizer-Reisen. — Ursache der Reise. — Bestimmter Plan. — Die Penninen-Kette der Alpen 1

Zweites Kapitel.

Einiges über Gletscher im Allgemeinen.

Die Schnee-Grenze. — Gletscher. — Ihr Entstehen. — Bewegung derselben. — Herabgestürtzte Blöcke. — Mittel- und Seiten-Moränen. — Gletscher-Tische und Kegel. — Höhlen im Eis. — Geaderte Struktur des Eises. Die Aar- und Rhône-Gletscher. — Firn. — Ursache der Gletscher-Bewegung. — Saussure's Gravitations-Theorie. — Charpentier's Theorie der Ausdehnung. — Einwürfe gegen beide 17

Drittes Kapitel.

Ueber die geologische Thätigkeit der Gletscher.

Gründe für die Annahme, daß die primitiven Blöcke der Schweiz durch Gletscher fortgeschafft wurden. — Playfair. — Venetz. — Charpentier. — Agassiz. — Einwirkung der Gletscher auf Gesteine. — Die „*Pierre à Bot*“. — Die Blöcke von *Monthey*. — Gletscher-Schliffe am Pissevache. — Einwürfe gegen Gletscher-Theorieen . 39

Seite

Viertes Kapitel.

Beschreibung des Eismeeres von Chamouni.

Physikalische Geographie der Eiswelt. — Gletscher von *Léchaud.* — Gletscher *du Géant.* — Quelle des *Arveiron.* — Weiler *des Bois.* — *Côte du Piget.* — Alte Moräne von *Lavanchi.* — *Le Chapeau.* — *Mauvais Pas.* — Transport von Vieh über den Gletscher. — Blaue Farbe des Eises. — *Montanvert.* — Bequemlichkeiten. — Aussicht. — *Les Ponts.* — *L'Angle.* — Wanderung über den Gletscher. — *Les Charmoz.* — *Trélaporte* 57

Fünftes Kapitel.

Fortsetzung der Beschreibung des Eismeeres.

Trélaporte. — Unglück eines Reisenden. — Moränen auf dem Eismeer. — „*Moulins*“. — Entdeckung von Saussure's Leiter. — *Tacul.* — See. — Nachtlager unter einem Felsen. — Gewittersturm. Gemsenjäger. — Schöner Gletscher-Tisch. — Gletscher von *Léchaud* und *Taléfre.* — *Jardin.* — Stein von *Beranger* 80

Sechstes Kapitel.

Bericht über eine Vermessung des Eismeeres und seiner Umgebungen.

Zweck der Vermessung. — Instrumente. — Die Grundlinie. — Die Triangulirung. — Höhe der auf den *Montanvert* sich beziehenden Stationen. — Neigung des Gletschers. — Höhe der nachbarlichen Berge über dem Meere. — Construction der Karte. — Geographische Lage 96

Siebentes Kapitel.

Bericht von den Untersuchungen des Eises und besonders des Eismeeres.

Die Gletscher-Bewegung, ein mechanisches Problem. — Verschiedene Ansichten darüber. — Untersuchungen darüber. — Die tägliche Bewegung entdeckt. — Bewegung bei Tag und Nacht. — Stündliche Bewegung. — Die Mitte bewegt sich am schnellsten. — Tabellen der Resultate. — Gesetze über Gletscher-Bewegung auf Beobachtung gegründet. — Länge und Breite des Gletschers. — Jahreszeit und Stand des Thermometers. — Veränderung der Eisoberfläche nach den Jahreszeiten 119

Seite

Achtes Kapitel.

Ueber die Structur des Eises und des Eismeeres insbesondere.

Allgemeines über die Structur. — Entdeckung der Bänder-Structur auf der Gletscher-Oberfläche. — Formen der Structur und Profile des Eismeeres. — Einzelnheiten. — Gletscher *du Taléfre.* — Spalten in den Gletschern. — Deren monatliche Veränderung. — Haarspalten im Eis. — Seine Durchdringbarkeit für Wasser. — Erklärung der geaderten Structur 152

Neuntes Kapitel.

Wanderung um den *Mont-Blanc.* — Von *Chamouni* nach *Courmayeur.*

Bossons-Gletscher. — Seine wichtigsten Phänomene. — Weg zum *Montanvert.* — Gletscher von *Tacconay.* — „*Roches Moutonnées*“ bei der *Pelissier*-Brücke. — Ursprung der Blöcke im Thale von *Montjoie.* — Bäder von *St. Gervais.* — *Nantbourant.* — *Col du Bonhomme.* — *Col de la Seigne.* — *Allée Blanche.* — *Courmayeur* 173

Zehntes Kapitel.

Die Gletscher von *Miage* und *La Brenva.*

Ersteigen der *Allée Blanche.* — Moräne von *Miage.* — Ihre Höhe und Ausdehnung. — Gemsen. — Untergeordnete Gletscher. — Ihre Structur und Form der Vereinigung mit dem Haupt-Gletscher. — Oede und Stille auf einer Moräne. — *La Brenva.* — Merkwürdige Structur. — Ein darüberliegender Gletscher. — Interessante Berührung zwischen Eis und Gestein. — Anwachsen des Gletschers von *La Brenva* im Jahre 1818. — Eine Sage 186

Eilftes Kapitel.

Umgebungen von *Courmayeur.* — Geologie.

Mineral-Quellen von *Courmayeur* und *St. Didier.* — Merkwürdige Verhältnisse von Kalkstein und Granit im *Ferret*-Thal. — *Montagne de la Saxe.* — *Croix de la Bernada* und *Monte Chetif.* — Uebereinstimmung der geologischen Phänomene auf beiden Seiten der Alpen. — Ersteigung des *Cramont* 201

Seite

Zwölftes Kapitel.

Uebergang über den *Col du Géant*.

Päſſe der *Mont-Blanc*-Kette. — Geſchichte dieſes Paſſes. — Vorläufige Hinderniſſe. — Abreiſe von *Courmayeur*. — Erſteigung des *Mont Frety*. — Verſuche über die verhältnißmäßige Stärke des Lichtes bei Mondſchein, in der Dämmerung und bei einer Sonnenfinſterniß. — Granit und Granit-Blöcke des *Mont Frety*. — Ankunft auf dem *Col*. — Ausſicht. — Geſchichte von Sauſſure's Aufenthalt. Seine Beobachtungen. — Hinabſteigen. — Schwierigkeiten durch den Gletſcher. — Die Gemſen als Führer. — Ankunft am Eismeer. — *Montanvert* 209

Dreizehntes Kapitel.

Von *Chamouni* über den *Col Ferret* und *Col de Balme* nach *Courmayeur*.

Piemonteſiſches *Ferret*-Thal. — Gletſcher von *Triolet*. — Ausſicht vom *Col*. — Schweizer *Ferret*-Thal. — Von *Martigny* nach *Chamouni*. — Gletſcher von *Trient*. — *Col de Balme*. — Gletſcher von *Argentière* 237

Vierzehntes Kapitel.

Reiſe von *Chamouni* durch das *Bagnes*-Thal und über den *Col de Fenêtres* nach *Val Pelline*.

Spuren alter Gletſcher von *Les Montets* nach *Tête Noire*. — Ankunft auf dem großen *St. Bernhard*. — Zuſammentreffen mit Studer. — Rückkehr nach *Orsières*. — Das *Bagnes*-Thal. — *Chable*. — Die Einwohner. — Gletſcher von *Gétroz*. — Ueberſchwemmung im Jahre 1818. — Hütten von *Torembec*. — Sitten der Bewohner. — Gletſcher von *Chermontane*. — *Col de Fenêtres*. — Blick nach Italien. — Thal von *Allomont*. — *Goitres*. — Ankunft zu *Val Pelline* 247

Fünfzehntes Kapitel.

Von *Val Pelline* über den *Col de Collon* nach *Evolena*.

Erſteigen von *Val Pelline* oder *Biona*. — Geologie. — Syenite. — Hütten von *Prarayon*. — Oberſter Theil des Thales. — Erſteigung des *Col de Collon*. — Im Sturme verunglückte Wanderer. —

Seite

Gletscher von *Arolla*. — Seine Bänder-Structur. — Herrliche Aussicht vom *Mont Collon*. — Glückliches Zusammentreffen mit Pralong. — Geschichte der Verunglückten. — Ankunft in *Evolena* 268

Sechszehntes Kapitel.

Von *Evolena* im *Erin*-Thal über die Gletscher von *Ferpêcle* und *Zmutt* nach *Zermatt* im *St. Nicolas*-Thal.

Eine Nacht in *Evolena*. — Schlechte Unterkunft. — Abreise nach *Abricolla*. — Anblick des Gletschers von *Ferpêcle*. — Eine Nacht in den Hütten. — Ersteigen des Gletschers. — *Motta Rotta*. — Stockhorn. — Herrliche Aussicht auf den *Mont Blanc* und *Mont Cervin*. — Gefährliches Hinabklimmen. — Abgründe. — Ein Bergschlund. — Pralong kehrt zurück. — Gletscher von *Zmutt*. — Structur des *Mont Cervin*. — Ankunft in *Zermatt* 283

Siebenzehntes Kapitel.

Umgebungen von *Zermatt*.

St. Nicolas-Thal von *Visp* bis *Zermatt*. — Ströme. — *Bies*-Gletscher. — Lage von *Zermatt*. — Gletscher-Spuren an den Felsen. — *Gorner*-Gletscher. — *Riffelberg*. — Aussicht von demselben. — Geologische Skizze dieses Theiles der Alpen. — Einfache Mineralien. 305

Achtzehntes Kapitel.

Von *Zermatt* über den *Col* des *Mont Cervin* nach *Gressonay*.

Aufenthalt in *Zermatt*. — Ersteigen des Passes vom *Mont Cervin*. — Der *Col*. — Befestigung desselben. — Das Hinabsteigen. — Sehr electrischer Zustand der Atmosphäre. — Zollbeamte. — *Breuil*. — Thal von *Tournanche*. — Gemsen. — *Col de Portala*. — *Ayas*-Thal. — *Brussone*. — *Col de Ranzola*. — Ankunft in *Gressonay*. — Zumstein 317

Neunzehntes Kapitel.

Gressonay. — *Monte Rosa*.

Die deutschen Thäler des *Monte Rosa*. — Eigenthümlicher Stamm fraglichen Ursprungs. — Ihre Sitten und Sprache. — Topographie des *Monte Rosa*. — Versuche ihn zu ersteigen durch Vincent und Zumstein. — Der höchste Punkt noch unerreicht. —

Seite

Wanderung nach dem *Lys*-Gletscher. — Dessen Rückwärtsschreiten. — Seine Structur. — Rückkehr nach Staffel 329

Zwanzigstes Kapitel.

Schluß der Wanderung um den *Monte Rosa*. — Von *Gressonay* über *Macugnaga* und den *Monte Moro* nach *Visp*.

Uebergang über den *Col d'Ollen*. — *Alagna*. — *Riva*. — *Col Turlo*. — *Val Quarazza*. — Polirte Gesteine. — *Macugnaga*. — Das Volk und seine Wohnungen. — Ausflug nach dem Gletscher von *Macugnaga*. — Das Weißthor, ein merkwürdiger Paß. — Structur der Gletscher. — Gletscher zweiter Ordnung. — Geologie der Kette des *Monte Rosa*. — *Pedriolo*. — Gigantische Felstrümmer. — Rückkehr nach *Macugnaga*. — Paß vom *Monte Moro*. — Blick auf den *Monte Rosa*. — Hinabsteigen nach *Saas*. — Gletscher von *Schwarzberg* und *Allalein*. — Gabbro. — *Saas*. — *Stalden*. — Theatralische Landleute. — *Visp* 340

Einundzwanzigstes Kapitel.

Versuch zur Erklärung der wichtigsten Gletscher-Phänomene.

Die Ausdehnungs-Theorie, mit Beobachtungen verglichen. — Die Rutsch-Theorie. — Die vom Verfasser vorgeschlagene Theorie. — Die Gletscher sind plastisch. — Bedingungen einer sich bewegenden Flüssigkeit. — Mit der Bewegung eines Gletschers verglichen. — Wirkung der zähen Masse. — Durch diese Theorie wird die geaderte Structur des Eises bedingt. — Versuche zur Erläuterung. — Ein Gletscher mit einem Fluß verglichen. — Schluß 357

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Erstes Kapitel.

Die Alpen und Reisende in denselben.

Reise-Zwecke und Handbücher. — Die Alpen, ein reiches Feld. — Saussure. — Seine Nachfolger. — Des Verfassers Erfahrungen. — Schweizer-Reisen. — Ursache der Reise. — Bestimmter Plan. — Die Penninen-Kette der Alpen.

Der Beweggründe zu Reisen gibt es gar mannigfaltige; noch mehr aber sind es jene, welche die Schilderungen von Reisen veranlassen. Die Art und Weise der Reise und Herausgabe eines Buches zeigen sich gleich verschieden und einzig durch den Geist der Zeit bedingt. Das Folio-Format des sechszehnten und siebenzehnten Jahrhunderts, das Quart-Format des achtzehnten Jahrhunderts und selbst noch unserer Zeit, mußten dem Duodez-Formate weichen; bisweilen kann man einen ähnlichen Wechsel in ihrem Inhalte verfolgen. Pilgerschaften findet man längst nicht mehr an der Tagesordnung, und des Reisenden Brieftasche ist bei seiner Rückkehr verhältnißmäßig eben so leicht, als sein Felleisen es bei seiner Abreise war; beide sind natürlicher Weise der Schnelligkeit der Reise angemessen. Heutiges Tages sind Reisen nicht allein auf England, Frankreich und Deutschland beschränkt — was in früheren Zeiten „*grand tour*“ genannt ward — jetzt reist man mit kaum verhältnißmäßig geringeren Schwierigkeiten durch Sibirien, als Damen sich zu Pferde nach Florenz begeben. Der Atlantische Ocean ist nur eine Heerstraße für Müßiggänger nach Amerika geworden; der Weg zu Land nach Indien ist eben so gut beschrieben, wie jener von London nach Bath; in Wüsten trifft man jetzt Posthäuser, in Athen Omnibus.

Die Folgen eines so erstaunenswerthen Wechsels waren — freilich in großem Maßstabe — gleich jenen, den Eisenbahnen in irgend einer Gegend hervorrufen. Personen, welche reisen, um zu sehen, und was sie gesehen, zu schildern, suchen sich so viel als möglich einen

fremdartigen Gegenstand zu wählen; denn die Welt hat einmal als Grundsatz angenommen, daß Alles der Beschreibung Würdige durch Meere oder Länder von des Reisenden Heimath getrennt seyn müsse. Die Folge ist, daß wer sich mit Reise-Beschreibungen beschäftigt — aus andern Gründen, als um Geld zu gewinnen oder um einer harmlosen Eitelkeit zu fröhnen — meist die entlegensten Gegenden zum Schauplatze seiner Schilderungen wählt. Deßhalb wird, wegen jenes ungestillten Durstes nach Neuem, jener unseligen Begierde, lieber das Neueste und Seltenste mitzutheilen, als etwas Gediegenes und Wissenschaftliches, der wahre innere Werth eines Reise-Buches oft verkannt. Wohl möchte man die Frage aufwerfen: wird nicht Allen ein größerer Dienst geleistet, indem man zeigt, wie viel noch in Gegenden zu sehen und zu erforschen ist, die verhältnißmäßig für Jeden zugänglich sind — als durch weitläufige Beschreibung entlegener Länder, die wenig Wissenswerthes bieten, oder fremder Völker, die selten besucht werden, weil eine Reise zu ihnen nicht von Interesse oder mit Gefahren verbunden ist.

Ein „Reise-Handbuch in den Alpen“ zu schreiben wird wohl Vielen ein wenig versprechendes und überflüssiges Unternehmen scheinen, indem man annimmt, daß was so leicht zugänglich, auch hinreichend erforscht sey; der Mangel eines Buches der Art — für etwas mehr, als augenblicklichen Nutzen und baldiges Vergessen geschrieben — möchte vielleicht die Behauptung rechtfertigen, daß ein solches Werk unnöthig wäre. Die Reisen, welche ich während verschiedener Sommer durch Gegenden unternahm, die man zu den besuchtesten Europa's zählt, haben mich überzeugt, daß daselbst noch gar Manches zu sehen und zu erforschen sey, dessen Mittheilung gewiß von allgemeinerem Interesse ist, als Beschreibung entfernter, wenig bekannter Länder. Man könnte ein treffliches Werk abfassen — und es würde von nicht geringem Umfange werden — über die minder bekannten oder nicht geschilderten Theile der besuchtesten Gegenden Europa's, welches zeigen würde, was für eine schmale Linie — oft nicht breiter als der farbige Strich auf einer Landkarte, der Provinzen und Königreiche von einander trennt — Bekanntes von Unbekanntem scheidet; die großen Heerstraßen, auf welchen täglich die bequem eingerichteten Wagen der vornehmen Welt Rußlands oder Englands dahinrollen, und ein stilles, abgeschlossenes Thal, auf unseren Karten kaum angegeben, dessen Bewohner eine dem Europäer fast unverständliche Sprache reden, und welchen

kaum ein- oder zweimal im Jahre der Anblick eines Fremden zu Theil wird. Aber dieß ist es nicht allein. Gerade in Gegenden, denen Alles zuströmt, die von Jedem beschaut werden, macht man am wenigsten Beobachtungen. Aus kleinen Fabriken, aus unbedeutenden Werkstätten sind schon die wichtigsten Entdeckungen für alle Zweige der Experimental-Wissenschaften hervorgegangen; so ist das Buch der Natur, dessen Blätter Allen offen liegen, aber von wenigen gelesen werden. Oft beruht in der Allbekanntheit eines Gegenstandes oder einer vorausgesetzten Thatsache der Grund, warum man nicht über eine Erklärung derselben nachgedacht, und ihre fragliche Glaubwürdigkeit erwiesen hat.

Ein beträchtlicher Theil der Alpen ist der lehrreichste und großartigste Schauplatz merkwürdiger Natur-Ereignisse in Europa. Tausende von Reisenden — unter ihnen mancher unterrichtete Mann — besuchen die Alpen, aber wo finden wir die Früchte ihres Besuches? Während ein Parry, Franklin, Forster, Sabine, Roß und Darwin den Unbilden eines arktischen und antarktischen Klima's Trotz bieten, um sich von der Natur, von Klima und Thieren, von Geologie, Meteorologie und Botanik der entlegensten Gegenden zu unterrichten, für uns verhältnißmäßig von geringem Interesse — kennen wir hinlänglich alle diese Phänomene in der von uns bewohnten Abtheilung des Erdkörpers? Keineswegs. Wo sollen wir nach Reisebeschreibungen, gleich jenen Saussure's, suchen, und warum sollen leicht faßliche Werke, die sich für den allgemeinen Leser eignen, gänzlich durch gelehrte Monographieen ersetzt werden?

Die Ansicht, daß die Erzählungs-Form die angenehmste und natürlichste für Schriftsteller und Leser ist, wenn man bei der Wahrheit bleibt, und der Gegenstand auf die Beobachtung zahlreicher einzelner Thatsachen gegründet ist, hat mich bestimmt, einen früher gefaßten und beinahe aufgegebenen Plan auszuführen — ein Reise-Handbuch zu schreiben; diese Schrift ist das Resultat. Möge es nur als ein Versuch in kleinem Maßstabe betrachtet werden, der nicht ohne Nutzen in größerem verfolgt werden kann. Der Zweck des Werkes ist einzig, die physische Geographie eines besonderen Theiles in einer der besuchtesten Alpen-Gegenden zu schildern, und hauptsächlich, um über die Natur-Geschichte der Gletscher zu bestimmten Ergebnissen zu gelangen, jener ungeheueren Eismassen, die das zufällige (wenn auch nur zufällige) Interesse der Reisenden erwecken.

Es ist die Pflicht eines jeden Schriftstellers, sowohl gegen das

Publikum, als gegen sich selbst, zu zeigen, daß er sich bis zum letzten Augenblicke auf's Genaueste von den Schriften seiner Vorgänger unterrichtet hat, um sich nicht, wenn auch unfreiwillig, eine Entdeckung beizumessen, die einem Andern angehört, oder auf etwas aufmerksam zu machen, was bereits bekannt ist.

Diese Pflicht ist keine leichte. Mehr als irgend eine andere ist die topographische Literatur in mächtigen, registerlosen Schriften des verschiedensten Inhaltes zerstreut oder unwiderbringlich verloren in einzelnen Flugschriften. Von früherer Zeit her kenne ich die Riesen-Arbeit eines Versuches, auf alle Schriften über irgend einen, wenn auch geringen Gegenstand, einzugehen, und — allgemein gesprochen — ihren nicht sehr bedeutenden Werth, was eigene Belehrung betrifft; ich bemerkte auch später, daß ein solcher Versuch im gegenwärtigen Falle mit der bestimmten Ausdehnung dieses Werkes, und der Zeit, die ich von der Erfüllung anderer Pflichten, um es zu schreiben, erübrigen konnte, unvereinbar sey. Indeß hoffe ich zeigen zu können, daß ich nicht unaufmerksam auf die Leistungen meiner Vorgänger war, so wie ich mich bemühte, ihnen durch eigene Beobachtungen alle Ehre zu erweisen. Ich behaupte keineswegs, die Werke von Simler, Scheuchzer und Gruner — der älteren Schriftsteller über die Alpen — ganz durchlesen zu haben; einzelne Theile habe ich aber eifrig studirt, namentlich die Lehre der Gletscher.

Stets hatte ich die Schriften von Saussure zur Hand, nicht allein zu Hause, sondern auch in der großartigen Natur, die er uns schildert, wo es leicht ist, sich von der Schärfe seiner Behauptungen zu überzeugen, so wie von seiner getreuen, aber etwas nüchternen Beschreibung. Saussure, zu Genf lebend, war schon frühe vom Eifer beseelt, jene erhabene Alpenwelt zu erforschen; mit dem damaligen Stande der Naturgeschichte und den damit verbundenen Zweigen wohl vertraut, war er besonders in der Lage, immer mehr in der Kenntniß seines Vaterlandes vorzuschreiten, wie in den Natur-Gesetzen, die man am leichtesten in seinen heimathlichen Bergen studirt. Seine Reisen waren keine „*tours de force*“, Wunder der Schnelligkeit und Kühnheit, aus welchen höchstens durch Art und Weise der Anschauung einiger Vortheil zu ziehen wäre. Im Gegentheil, seine gefahrvolleren Unternehmungen begann er mit einer gewissen kaltblütigen, ihm eigenthümlichen Vorsicht — das beste Mittel, sie zu Ende zu führen. Er lief keine Gefahren, auch gab er nicht vor, daß er Unbequemlichkeiten

verachte. Seine Vermögensumstände erlaubten ihm, auf eine Art zu reisen und zu beobachten, heutiges Tages noch eben so selten, als sie es früher war. Häufig war er von zehn bis zwölf Männern begleitet, und vier oder sechs Lastthiere trugen Kleidungsstücke, Mundvorrath, Instrumente, Betten und ein Zelt. Vielleicht kann man dieser Vorsicht die lange Lebensdauer zuschreiben, durch welche er seine mühsamen Arbeiten ausdehnte, die, wie er selbst bemerkt, noch im späten Alter von ihm fortgesetzt wurden. Seine vortheilhafte Stellung — er blieb fortwährend in Genf wohnen — machte ihn immer vertrauter mit den Gegenden, die er schilderte; wie mancher wiederholte Besuch verscheuchte die Zweifel, die ein früherer veranlaßt hatte! Lange Zeit machte er jährlich eine große Reise und durchwanderte einen bedeutenden Theil der Alpen, worüber jedoch in seinen Schriften nichts bemerkt ist. Bei der Veröffentlichung seiner Reisen ging Sauſſure ungemein vorsichtig und ängstlich zu Werke; es ist sehr wahrscheinlich, daß er nur einen ganz ausgewählten Theil dem Publikum übergab*.

Wohl bedarf es einer langen Reihe von Lehrjahren, um die Kunst, mit Nutzen zu reisen, zu erlernen; mit Verstand zu beobachten, und die gesammelten Thatsachen mit Klarheit und Einsicht zu ordnen**. Sauſſure hat andere Gegenden gesehen, die er mit dem Bau der Alpen vergleichen konnte, obwohl er, außer in der Schweiz und in Frankreich — eine Reise nach Sicilien abgerechnet — nicht viel gereist zu seyn scheint. Aus seinen Reise-Schilderungen, noch weniger aus der

---

* Siehe die Anzeige des ersten Bandes seiner Reisen vom Jahre 1779.

** Durch langjährige Erfahrungen belehrt, fand ich folgende Maßregeln am besten: ein Notizenbuch mit Harwoods zubereitetem Papier und einen Metallstift bei sich zu tragen, in welches man Bemerkungen, Beobachtungen, leichte Skizzen sogleich an Ort und Stelle einträgt, und genau in der Reihenfolge, wie sie uns vorkommen. Diese Bemerkungen können nicht verwischt, sondern für die Zukunft aufbewahrt werden. Jeden Abend führt man dann, mit Feder und Tinte, diese einzelnen Beobachtungen in einem andern Buche, in Form eines Journals, weiter aus — woraus sie sodann für den letzten Zweck ausgezogen werden können. Die zeitige Bearbeitung des Tagbuches gewährt gar viele Vortheile; man sieht die verschiedenen Beobachtungen, die man gemacht, wiederholt genau durch, während noch alle Umstände dem Geiste frisch eingeprägt sind, während noch fernere Aufklärungen gesucht, Zweideutigkeiten und Widersprüche durch eine erneuerte Untersuchung der Thatsachen beseitigt werden können. Durch diese Vorsicht ist auch dem Unglück, durch Verlust eines Tagebuches die mühsamen Früchte von Wochen zu verlieren, vorgebeugt.

kurzen Biographie, die Senebier von ihm gibt, ist es schwer, die Zeit zu bestimmen, die er jeden Sommer auf Wanderungen verwendete; es scheint indeß keine bedeutende Zeit. Wir wissen, daß manche merkwürdige Alpen-Gegenden — von Genf aus keineswegs schwer zu erreichen — nicht beschrieben sind; auch scheint er selten seinen Wohnsitz auf längere Zeit an einem anderen Orte aufgeschlagen zu haben.

Daß Saussure ein kühner Bergsteiger war, geht aus seiner allbekannten Ersteigung des *Mont-Blanc* hervor, zu einer Zeit, wo solche Unternehmungen mit größeren Gefahren verbunden waren, als heutiges Tages, wo man mehr damit vertraut geworden ist. Die interessanteste, abenteuerlichste Unternehmung Saussure's war aber sein siebenzehntägiger Aufenthalt auf dem *Col du Géant* in einer Höhe von 11,000 Fuß, wovon in dieser Schrift noch ausführlicher die Rede seyn wird.

Saussure's Styl ist im Allgemeinen leicht und anziehend, ohne gesucht zu seyn, und in dieser Hinsicht bietet sein Werk einen sehr glücklichen Gegensatz zu jenem von Bourrit, das zu derselben Zeit erschien. Letzterer, keineswegs ein unbefähigter Schriftsteller, erzählt, statt Bewunderung zu erregen und hinzureißen, die geringfügigsten Thatsachen mit jener unglücklichen Breite, die den Leser bis zum Ueberdrusse ermüdet. Indeß findet man in den Schriften beider Alpenforscher einzelne, besonders schöne Gegenden treffend geschildert; es tauchen in ihnen jene edleren, heiligen Gefühle auf, die in den meisten Menschen schlummern, und beim Anblick erhabener Natur-Scenen so leicht erweckt werden.

Mit gutem Erfolge hat Saussure seinem Werke große Abwechselung verliehen. Topographie, Naturgeschichte und persönliche Abenteuer sind glücklich zusammengeflochten, und Viele, die ein gelehrtes Werk über die Geologie der Alpen zurückgeschreckt hätte, haben mit Interesse ein Buch gelesen, das so viel Anziehendes enthält. Noch jetzt kann man Saussure's Reisen keineswegs veraltet nennen, es vermag sie uns bis jetzt kein anderes Werk zu ersetzen, und wenn auch die Geologie heutiges Tages auf einer weit höheren Stufe steht, als damals, wird doch seine Schrift bleibenden Werth behalten. Die Anordnung ist meist eine topographische; wenn Saussure einen Ort zu wiederholten Malen besuchte, so bezieht sich die Beschreibung auf das Resultat seiner Beobachtungen; war er nur einmal an einem Punkte, so ist die Erzählungs-Form gewählt. Gelegentlich widmet er

einzelne Kapitel Gegenständen, die besonders anziehend für ihn waren, ohne dabei auf Oertlichkeiten einzugehen. Eine solche Anordnung hat gar viele Vortheile. Die Tafeln zu Saussure's Werk — obgleich getreuer, als in dem von Bourrit — sind nicht gut ausgeführt, und die Karte gibt nur ein sehr unvollkommenes Bild vom Stande der Topographie oder der Kunst, die man darin zu jener Zeit in der Schweiz hatte.

Unter den neueren, mir bekannten Schriftstellern kann keiner dem großen Alpenforscher gleichgestellt werden. Der Name eines Saussure scheint viele — darunter wohl manche unterrichtete — abgeschreckt zu haben, ein Werk wieder aufzufassen und fortzusetzen, welches wir (im Verhältnisse zu dem Stande des Wissens in der Zeit, wo es geschrieben wurde, und der großen Ausdehnung der Alpen-Gegenden, von welchen manche kaum erwähnt oder gar nicht beschrieben sind) mehr wie einen Anfang, wie ein Modell, betrachten können, als wie die Ausführung eines so großen umfassenden Unternehmens. Fern sey es von mir, was für die Naturgeschichte der Schweiz von geistreichen und eifrigen Beobachtern in verschiedenen Zweigen des Wissens in deren trefflichen Journalen und werthvollen Zeitschriften veröffentlicht wurde, zu gering anzuschlagen — davon gibt namentlich das von Genf und jene der Schweizer-Gesellschaft Kunde. Die einzelnen Schriften eines Necker und Studer, Escher und Charpentier, Lardy und Zumstein über ihr Vaterland, so wie die geologischen Aufsätze mancher Fremden sind mir wohl bekannt. Venetz, Charpentier, Agassiz und Rendu haben das Studium der Gletscher, zu welchem Saussure die Bahn gebrochen, wieder aufgefaßt, und während sie die Unvollkommenheit seiner Schlüsse zeigen, rufen sie uns unwillkührlich sein Talent, seine Wahrheitsliebe, sein vielfältiges Wissen in's Gedächtniß zurück. In den letzten Jahren scheinen namentlich zwei Werke, in Styl und Stoff, Saussure nachzuahmen: „Naturhistorische Alpenreise“ von Hugi und „*Etudes dans les Alpes*“ von Necker.

Ersteres ist ein eigenthümliches, ich möchte es ein phantastisches Werk nennen. Durch einen lobenswerthen Eifer, die Experimental-Philosophie, so wie das praktische Wissen hervorzuheben, durch seine ungewöhnlichen und unerschrockenen Wanderungen ausgezeichnet, schildert der Solothurner Gelehrte ausführlich seine Instrumente und die Resultate, zu welchen er vermittelst derselben gelangte, welche so sehr von anderen glaubwürdigen abweichen, daß wir nicht selten nur mit

Zögern ihnen Glauben beimessen dürfen. Indeß ist zu bemerken, daß die etwas auffallende Art, mit zwölf oder fünfzehn reichlich bezahlten Begleitern und Führern zu reisen, nothwendig durch die kurzen, oft unterbrochenen Wanderungen bedingt ward, die häufig durch schlechte Witterung zu einem frühen Schluß gebracht wurden, wo Hugi genöthigt ward, seine Begleiter zu entlassen und von seinem Vorhaben abzustehen. Neben so Vielem, was widersprechend, Manchen sogar fabelhaft scheint, sehen wir einen kühnen und entschlossenen Geist in der Natur Geheimnisse eindringen, und in der blühenden und trefflichen Schilderung erhabener Natur-Schönheiten stoßen wir auf ein Herz, das die Natur zu würdigen versteht. Geringfügige Einzelnheiten abgerechnet, wird man sicher Hugi's Schrift mit Interesse lesen — ein weiterer Beweis für die gediegene Schreibart des Verfassers, der über einen ernsten wissenschaftlichen Gegenstand auf eine allgemein ansprechende Weise zu reden versteht*.

Wesentlich verschieden von dem genannten Werk ist jenes von Necker, Professor der Mineralogie zu Genf und Enkel Saussure's; es bildet den Abschnitt einer umfassenden Schrift über die Geologie eines ausgedehnten Theils der Alpen. Seine Anordnung ist mehr systematisch als lokal, auch fehlt ihm das Frische und Belebende, was die Schriften des Verfassers der *„voyages dans les Alpes“* charakterisirt. Indeß ist das Buch reich an lehrreichen Thatsachen und schönen Beobachtungen, es ist aber mehr ein geologisches als ein Reise-Werk**.

Ich hatte das Bestreben, mein Werk in das Gewand einer Fortsetzung der „Reisen in den Alpen“ von Saussure, in dessen Art und Weise, zu kleiden. Während Geologie als Basis seines Werkes anzusehen ist, kann man die Gletscher-Theorie und die mit ihr unmittelbar

---

* Seitdem ist von demselben Verfasser erschienen: Die Gletscher und die erratischen Blöcke. Solothurn, Verlag von Jent und Gaßmann. 1843. D. Ueb.

** Eine zahlreiche Angabe der verschiedenen Schriften über die Schweiz findet sich in dem ersten Bande von Ebel's trefflichem Werke. Aus manchen der daselbst angeführten, oft ganz gewöhnlichen „Reise-Handbüchern“ läßt sich eine Fülle interessanter Thatsachen schöpfen. Hieher gehören besonders die Werke von Ebel selbst, von Latrobe, Simond, Fröbel, Engelhard, Brockedon und Backewell, auf welche ich mich in den folgenden Zeilen nur wenig beziehen kann.

im Zusammenhange stehenden Zweige der Geologie und Topographie als Hauptsache des meinigen betrachten. Dieser Umstand hat mich zu den Reisen veranlaßt, deren Schilderung in den folgenden Zeilen versucht ist, und nicht leicht wird ein Wanderer — mit Ausnahme des Freundes der Jagd — an entlegenere, wildromantischere Orte gebracht, als ich betrat. Einige Mittheilungen über jene groteske Naturscenen mögen den allgemeineren Theil der Leser für viele wissenschaftliche Einzelnheiten, in die ich eingehen mußte, entschädigen. Auch bedarf ich noch einiger Worte der Rechtfertigung, daß ich es wagte, in die Fußstapfen jenes großen Alpenforschers zu treten, ihm in seiner eigenen Heimath zu begegnen; es ist dies aber nicht das Werk eines Augenblicks, auch erscheine ich nicht mit einigen, flüchtig in wenigen Monaten gesammelten Bemerkungen vor dem Publikum, es ist eine Reihe von Jahren her, seit ich mir dieses Ziel steckte, nicht zu meinem Vergnügen, sondern als ernste, der Wissenschaft geweihte Beschäftigung, stets Saussure als Vorbild in mir tragend. Ich bin erfreut, daß gewisse Umstände mich die großen Schwierigkeiten meines Planes würdigen, und nebst einigen Erfahrungen zum Ende gelangen ließen, mit bescheidenen Erwartungen hinsichtlich des Erfolges. Die wahre Gewohnheit, mit Vortheil zu beobachten — ich habe es bereits oben bemerkt — erlangt man nur allmählig; man muß die Kunst, die Gunst des Augenblickes zu ergreifen, lernen. Der erste Eindruck, welchen die Schweiz in mir hervorrief, fällt in die Zeit meiner frühen Jugend; ich habe diesen Eindruck durch mehrere Besuche in den verschiedensten Theilen der Alpen zwischen der Provence und Oesterreich wieder aufgefrischt und erneuert. Siebenundzwanzigmal habe ich die Hauptkette der Alpen durchkreuzt, meist zu Fuß, durch dreiundzwanzig verschiedene Pässe*; die einzelnen Seiten-Ketten habe ich in mannig-

---

* Folgendes sind die Namen und Richtungen der Pässe, mit den Pyrenäen beginnend:

Col d'Argentieu	„	von Barceloneta	nach	Coni,	
Col de Vallante	„	„ Abries	„	„ Castel Delfin,	
Col de la Traversette	„	„ Abries	„	„ Saluces,	
Col de la Croix	„	„ Abries	„	„ Lucern,	
Mont Genèvre	„	„ Briançon	„	„ Fenestrelles,	
Mont Cenis	„	„ Lans-le-Bourg	„	„ Susa,	
Kleiner St. Bernhard	„	„ Moutiers	„	„ Aosta,	
Col du Bonhomme	„	„ St. Gervais	„	„ Courmayeur,	
Col du Géant	„	„ Chamouni	„	„ Courmayeur,	

fachen Richtungen besucht. Gewöhnlich war ich auf meinen Reisen allein, mitunter wurde mir das Glück zu Theil, mit berühmten Naturforschern und geschätzten Freunden zusammen zu treffen, deren belehrende Gesellschaft für mich von großem Nutzen war, deren Güte und Freundlichkeit mir die rauhesten Pfade glättete und die dunkelsten Wege erleuchtete.

Auch in andern Gebirgsgegenden habe ich Reisen unternommen, um Vergleichungen mit den von mir erhaltenen Resultaten anstellen zu können. Zehn Sommer habe ich für Wanderungen auf dem Festlande verwendet, davon sechs in den Alpen und anliegenden Gegenden. An vielen Orten habe ich meinen Besuch wiederholt und ohne Ausnahme hatte ich immer Gelegenheit, eine neue Beobachtung zu machen, die mich mit Freude und Staunen erfüllte. Mehrere der in diesem Buche beschriebenen Orte habe ich zweimal, einige innerhalb vier Jahren besucht. Wie die Neuheit des Reisens uns alltäglicher wird, um so mehr machen die tieferen Reize desselben einen unauslöschlicheren Eindruck; die Gewohnheit des Beobachtens und Nachdenkens wird gestärkt. Die kurze Dauer des menschlichen Lebens selbst scheint sich, im Verhältniß zu der Verschiedenheit und Größe der Gegenstände, die wir betrachten, zu erweitern; und wenn des einsamen Wanderers Herz bei jenen Gedanken schneller klopft, die ihm unermüdlich Gesellschaft leisten, und keine fremde Einmischung zulassen — gefällt er sich doch in dem Versuch, Anderen einen Theil des Genusses zu verschaffen, der ihm selbst durch Ueberwindung von Schwierigkeiten und im Verfolgen der Wahrheit zu Theil ward.

Col de Ferret	von	Martigny	nach	Courmayeur,
Großer St. Bernhard	„	Martigny	„	Aosta,
Col de Fenêtres	„	Bagnes	„	Valpelline,
Col d'Arolla	„	Evolena	„	Valpelline,
Col du Mont Cervin	„	Zermatt	„	Chatillon,
Monte Moro	„	Saas	„	Macugnaga,
Simplon	„	Brieg	„	Duomo d'Ossola,
St. Gotthard	„	Altorf	„	Bellinzona,
Splügen	„	Coine	„	Chiavenna,
Stelvio	„	Innsbruck	„	Bormio,
Brenner	„	Innsbruck	„	Botzen,
Velber-Tauern	„	Mittersill	„	Windisch-Matrey,
Malnitzer-Tauern	„	Gastein	„	Ober-Vellach,
Trehübel	„	Eisenerz	„	Bruckam-Mur.

Ohne Zweifel ist die Schweiz eines der angenehmsten und interessantesten Länder. Ihre Theile erreichen jene Höhe, welche erforderlich ist, um der Einbildungskraft das Bild des Erhabenen zu versinnlichen, während deren Massen-Verhältnisse — zwar gigantisch im Vergleich mit den Bergen der Britischen Inseln — nicht jene schwerfällige Ausdehnung der Anden oder des Himalaya zeigen. Es gibt kein Querthal in den Alpen, welches — von den Ebenen gerade zu den höchsten Rücken führend — nicht von einem guten Fußgänger in zwei Tagen durchwandert werden könnte, und den wirklichen Uebergang über die Kette kann man in einem Tage bewerkstelligen. Jene ungeheueren großen Massen rufen im Reisenden gar leicht den Eindruck der Einförmigkeit hervor — eben durch die Einförmigkeit ihrer Größe, durch allzulange Anstrengung werden die physischen Kräfte des Reisenden erschöpft. Das Umgehen des *Mont Blanc* oder *Monte Rosa* erfordert gerade so viel Anstrengung und Zeit, um Vielen den Begriff eines ungeheueren Hügels zu geben; und wenn wir genau die langsamen Fortschritte bemerken, welche ein ungeübtes Auge macht, um richtig Höhen und Entfernungen in den Alpen zu schätzen, so finden wir es durch die Erfahrung bestätigt, daß ihr Maßstab groß genug ist, um auf die meisten Reisenden den großartigsten Eindruck zu machen, welchen solche Gegenstände nur hervorbringen können.

Dabei ist zu bemerken, daß die wirkliche Höhe der Linie ewigen Schnee's so groß ist, als jene in irgend einem Gebirge in der Welt; die größten Erhabenheiten auf der Oberfläche des Erdkörpers sind in der Nähe des Aequators, wo die hohe Temperatur die Grenze, an welcher ewiger Schnee beginnt, erhöht, die fast der der höchsten Europäischen Berge gleichkommt. Das Auge, das immer einen Anhaltspunkt haben muß, wenn es die Erhabenheit eines Berges über dem Meeresspiegel beurtheilen will, nimmt die Fläche der Ebene an, oder im Falle keine Ebene da ist, so ist die Grenze ewigen Schnee's ein natürlicher Beweis für die Erhabenheit, welche, verbunden wie sie ist, mit Höhe, Einsamkeit und Stille, dem Geist jenes Gefühl für die Größe der Natur einprägt. Man hat beobachtet, daß der Chimborazo weniger erhaben über das Tafelland ist, von welchem er emporsteigt, als der *Mont Blanc* über das Thal von *Chamouni*; wenn man die Höhe ewigen Schnee's in den Alpen zu 8500 Fuß festsetzt, so sind die noch höher emporsteigenden 7000 Fuß des *Mont Blanc* durchgehend mit Schnee bedeckt — folglich müßte ein Gipfel in der Himalaya-Kette, um derselben

gleichzukommen, sich 22,000 Fuß erheben, eine Höhe, die wenige derselben übersteigen*.

Das Klima der Alpen ist nicht minder als seine Außenfläche zu Beobachtungen und persönlicher Belehrung geeignet; auch ist es zu den nicht geringen Annehmlichkeiten zu rechnen, daß man oft in den wildesten und entlegensten Gegenden ein Obdach, ja selbst Bequemlichkeit findet. Den Reisenden werden in der Schweiz, weniger als in irgend einem Lande Europa's, durch rohe Neugier oder Unfreundlichkeit Hindernisse in den Weg gelegt. Ein Wanderer, welcher sich in entlegenen Theilen von oft sehr besuchten Ländern aufhält, wird nicht selten der Gegenstand des Verdachtes für Vorgesetzte und Volk. Der eine Umstand, daß man Berge besteigt, die Niemand zu betreten pflegt, ist nicht selten ein hinreichendes Verbrechen in den Augen der wachsamen Polizei; beschäftigt man sich gar mit Zeichnen, bedient man sich eines Hammers, Barometers oder eines andern Instruments, so kann man eine Masse von Vorurtheilen erregen, deren Ausdehnung oft nur durch außerordentliche Muthmaßungen zu ermessen sind, die man gelegentlich über seinen Charakter und Bestrebungen gangbar findet. Auch ich, der zu verschiedenen Zeiten solche Abenteuer erlebte, preise die glückliche Unabhängigkeit eines Fußreisenden in der Schweiz hoch, wo, theils durch den eigenthümlichen Charakter des Volkes, theils durch die Art und Weise seiner Landes-Verfassung und durch das häufige

---

* A. von Humboldt zieht aus vielen Messungen das Resultat, daß die ewige Schneegrenze am Himalaya an dem nördlichen Abhange 15,600, an dem südlichen 12,200 Fuß hoch liegt. Die Himalaya-Kette setzt, wie L. v. Buch bemerkt hat, dem Klima von Hindostan eine Grenze. Sie hindert, wie eine große Mauer, das Vordringen der Mussons. Auf den großen Höhen des Tübet fällt nur sehr wenig Schnee, eben so ist es nach Hugi in den Schweizer-Alpen, wenn man die Masse des jährlich gefallenen Schnee's in 7000 und 10,000 Fuß Höhe vergleicht. Die mittlere Höhe der Schneegrenze hängt nicht von der mittleren Temperatur des ganzen Jahres, sondern von der der Sommermonate ab. Nach neueren Berichten (aus dem Lager von Semulka am Cosillah-River in der Provinz Kumaon) ist erwiesen, daß in dem Himalaya die Grenze des ewigen Schnee's an dem nördlichen (tübetanischen) Abhange höher liegt, als an dem südlichen (indischen). In derselben Zeit, z. B. an einem Septembertage, wo in Tübet oder dem Hochlande der chinesischen Tartarei in 17,000 oder 18,000 engl. Fuß von einem Reisenden wenig oder gar kein Schnee gesehen wird, findet ein anderer Reisender an der südlichen Seite der hohen Piks tiefen Schnee schon in 14,000 Fuß über dem Meere. Vergl. Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 1844. S. 277—282. D. Ueb.

Zusammentreffen mit Fremden aus jedem Lande, der verschiedensten Beschäftigungen und Neigungen, Niemand Gefahr lauft, für einen Schwarzkünstler oder Spion angesehen zu werden — denn dies sind die zwei anstößigen Begriffe, unter welche man gewöhnlich gebracht wird; und eben der Philosoph, mit allen seinen Grillen und Effekten, seinen Arbeiten und Mühseligkeiten, die mit nichts zu enden scheinen, kann nach kurzer Untersuchung und nach bedeutendem Achselzucken des Examinators seiner Beschäftigung nachgehen, die man zuletzt für nicht minder harmlos und unschädlich hält, als das Herumstreifen in einem buntscheckigen Gewande. Gern gestehe ich, daß — wenn auch der Charakter der Schweizer und Savoyer Bauern selten jene, die sie genauer kennen, in Begeisterung oder Bewunderung zu versetzen im Stande ist — ich doch immer von einem eigenen Gefühl der Zufriedenheit und Freiheit ergriffen werde, wenn ich mich diesen Bergen und ihrer heiteren, erfrischenden Luft nähere, die alle Besorgniß verbannen und zu kräftiger Thätigkeit aufmuntern.

Welch ein Feld für diejenigen, die durch Berufs- oder andere Sorgen, und selbst durch die Gewohnheit der Gesellschaften, womit sie verkehren, während eines großen Theiles ihres Lebens nur wenige Stunden, nie einen ganzen Tag haben, den sie den ihrigen nennen können — sich auf einmal nun einem neuen Leben geschenkt fühlen, eigene Zeit, keine Störungen, keine Einladungen und Verpflichtungen haben — keine Briefe zu schreiben oder zu empfangen, als jene, welche Freude verursachen, nun in der herrlichen Alpen-Natur schwelgen, die das Auge ergötzt, zu mehr als bloßem Vergnügen den Verstand auffordert zur Lösung der interessantesten Räthsel, welche sie darbietet. Die ungetheilte Aufmerksamkeit gibt sich ungehindert und rastlos den Gegenständen hin, welche sie umgeben. Das Gefühl der Gesundheit, der tiefe, erquickende Schlaf, welcher den meisten Menschen zu Theil wird, die von der dumpfen Schwüle der Stadt der frischen Luft der Alpen zugeeilt sind, geben den Gedanken einen neuen kühneren Aufschwung, und die Gedanken sind unermüdlich, wenn jedes vorübergehende Ereigniß neue Annehmlichkeiten, jeder Schritt neue Probleme bietet, wenn die große Natur unsere Werkstätte ist und wir die Schlüsse ihrer Philosophie in den ewigen Bergen unauslöschlich eingegraben lesen.

Steter Wechsel der Scene, fortwährende Thätigkeit ermüden zuletzt, ungeachtet Geist und Körper auf heilsame Art beschäftigt sind; und die, welche den Versuch gemacht haben, werden sicher jene Zeit

zu der glücklichsten ihres Lebens rechnen, die sie mit ruhiger Beobachtung in der Stille der Alpen-Natur zugebracht. Morgende voll Thätigkeit, von Sonnenaufgang bis Nachmittag, Abende voll tiefen Nachdenkens und Forschens, dazwischen ein Tag in heiterer Gesellschaft mit einem unterrichteten Reisenden, oder angewendet, um die bisherigen Beobachtungen zu sammeln und zu ordnen, läßt uns das Leben doppelt fühlen. Geist und Körper werden auf gleiche Weise erfrischt und gestärkt. Ermattung von Arbeit, Ermattung von Unthätigkeit sind vergessen mit allen anderen Uebeln unseres wissenschaftlichen Lebens. In einsamer Stube erschöpft der Gelehrte bei schweren Aufgaben seine Kräfte, der Fuchsjäger auf andere Art die seinigen; beiden gewährt es Vergnügen, während der eine geistig, der andere körperlich beschäftigt ist. Nur wenn Geist und Körper abwechselnd thätig, dann sind, wie bei einer wohleingerichteten Maschine, die Glieder in Harmonie, doppelte Uebung kommt der Ermattung zuvor. Glücklich ist der Wanderer, welcher gern Anderen den Ruhm überläßt, die Tausende von Meilen, welche er zu Land und Wasser zurückgelegt, zu zählen, wenn er in einer Gebirgs-Gegend seine Wohnung aufgeschlagen hat, mit seinen Büchern versehen, an dem ruhigen Morgen eines langen Juli-Tages seine erste Wanderung antritt, den Thau von sich abstreift, mit seinem Stabe bewaffnet, die Spitze eines Hügels erreicht, von wo aus er seinen Sommer-Aufenthalt vor sich sieht mit seinen Wundern, Schönheiten und Schwierigkeiten, die zu erklären, anzustaunen und zu überwinden sind.

„Ignotis errare locis ignota videre
„Flumina gaudebat; studio minuente laborem."

Noch ist zu bemerken, daß die Gegend, deren Beschreibung ich in diesem Werke versucht habe, ausschließlich den Theil der Alpen betrifft, welcher bei den Alten unter dem Namen „die Penninischen Alpen" bekannt war, ein Name zweifelhaften Ursprungs, den wir jedoch in Ermangelung eines andern beibehalten müssen. Der von uns geschilderte Theil dehnt sich von dem *Col du Bonhomme* auf der Westseite des *Mont Blanc* bis zu dem *Monte Rosa* einschließlich, dem höchsten Theil von Europa, und zwei der gigantischsten Berggruppen in sich fassend.

Die beigefügte kleine Karte gibt die Grenzen an, ist auch dienlich, um die einzelnen Reise-Routen verfolgen zu können. Sie ist, wenn

auch in kleinem Maßstabe, mit Sorgsamkeit zusammengestellt; die letzte Ausgabe von Keller's Karte ist zu Grunde gelegt. Das Thal von *Erin* und seine Nachbarschaft sind von Fröbel verbessert; die von *St. Nicolas* und *Saas* von Charpentier und Engelhardt, die südliche Seite des *Monte Rosa* nach von Welden und der neuen Sardinischen Untersuchung und die Päße und Gletscher zwischen dem *St. Bernhard* und *Mont Cervin* nach meinen eigenen Beobachtungen, so weit als sie sich erstrecken.

Die Penninen-Kette ist besonders ausgezeichnet durch die Menge und Ausdehnung ihrer Gletscher; da das Studium derselben der Hauptzweck meiner Reise im Jahre 1842 war, worauf auch das Werk sich bezieht, so bot sie ein reiches Feld für meine Beobachtungen. Das Eismeer von *Chamouni* schien mir, seiner leichten Zugänglichkeit, seiner großen Ausdehnung und der Mannigfaltigkeit seiner Oberfläche wegen, der passendste Ort, und ich hege auch jetzt noch diese Meinung, daß es in der Schweiz und Savoyen für Untersuchungen, wie ich sie im Auge hatte, der geeignetste Schauplatz ist. Ganz in der Nähe des Eismeeres, am *Montanvert*, findet man für einen dauernden Aufenthalt von einigen Wochen oder Monaten hinreichende Unterkunft, was von großer Wichtigkeit ist, für die eifrige Verfolgung eines ernsten Gegenstandes, für den Gebrauch mannigfacher Instrumente, zum Entwurf von Zeichnungen und zur Bildung von Schlüssen. Ich weiß aus Erfahrung, wie wenig in einem nur vorübergehenden Aufenthalt, in einem Zelt oder einer Hütte, ohne Tisch, Stühle oder Feuer, geschehen kann; wie unterhaltend auch solche Entbehrungen für gewisse Zeit sind, wie angenehm es ist, in guter Gesellschaft darüber zu lachen, so sind solche Unternehmungen doch mehr für's Vergnügen als zur Belehrung geeignet. Ich zog die am wenig theuerste und auffallendste Art vor, meine Untersuchungen zu verfolgen, und ich fühlte die Nothwendigkeit, dies allein zu thun. Ich bediente mich keines Zeichners oder Gehülfen, sondern führte alles, was nur möglich war, selbst aus, bemerkte mir alle Beobachtungen auf der Stelle, die ich später, so bald als es geschehen konnte, weiter ausdehnte. Mein einziger Beistand war ein sehr tüchtiger und unterrichteter Führer aus *Chamouni*, August Balmat, und ich bin dem Geistlichen von *Chamouni*, Herrn Lanvers, verpflichtet, welcher mir diesen Mann empfahl, der mir mancherlei Dienste erwies, für welche ich stets sein Schuldner bleiben werde*.

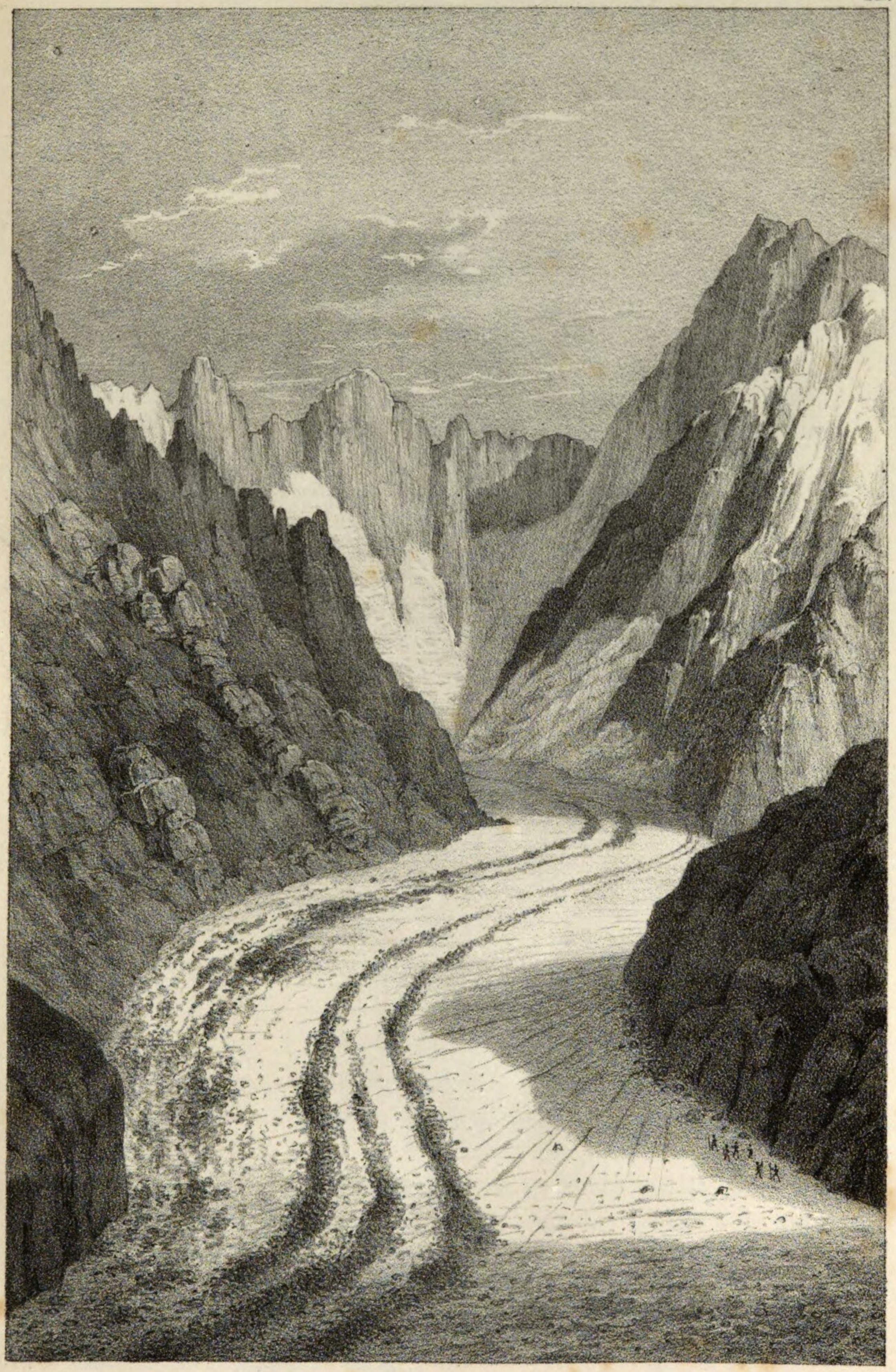
* Aeußerst selten bediente ich mich eines andern Führers als Balmat.

Wie ich bereits bemerkte, war ich durch frühere Besuche mit sämmtlich geschilderten Orten vertraut, aber alle die detaillirten Beobachtungen machte ich Sommer 1842. Möchten die von mir in dieser letzten Zeit gesammelten Thatsachen als Aufmunterung für diejenigen dienen, welche — ich zweifle nicht, daß es deren gibt — vor solchen Unternehmungen zurückzuschrecken pflegen, die den Zeitraum und die Kosten für einen Plan allzu hoch anschlagen, der sich in kürzerer Zeit und auf dem einfachsten Wege ausführen läßt.

Den letzten Theil des Juni 1842 verbrachte ich am *Montanvert (Chamouni)*, die erste Hälfte des Juli auf der Südseite des *Mont Blanc* und in *Piemont*. Dann kehrte ich über den *Col du Géant* zum *Montanvert* zurück, wo mich Untersuchungen des Eismeeres bis zum 9. August fesselten. Dann war ich einen Monat (zum Theil in Studer's Gesellschaft) auf einer Reise zum *Monte Rosa* und der umliegenden Gegend, von wo ich abermals nach *Chamouni* zurückkehrte, und den Rest des Septembers Untersuchungen des Gletschers widmete.

Gletscher Tisch auf dem Eismeer

II.



Eismeer von Chamouni

von Charmoz aus.

Zweites Kapitel.

Einiges über Gletscher im Allgemeinen.

Die Schnee-Grenze. — Gletscher. — Ihr Entstehen. — Bewegung derselben. — Herabgestürzte Blöcke. — Mittel- und Seiten-Moränen. — Gletscher-Tische und Kegel. — Höhlen im Eis. — Geaderte Struktur des Gletscher-Eises. — Die Aar- und Rhône-Gletscher. — Firn. — Ursache der Gletscher-Bewegung. — Saussure's Gravitations-Theorie. — Charpentier's Theorie der Ausdehnung. — Einwürfe gegen beide.

„*Where so wide,*
In old or later time, its marble floor
Did ever temple brast as this, which here
Spreads its bright level many a league around."

DYERS FLEECE.

Im Vorhergehenden war bereits die Rede davon, daß ein nicht geringer Theil dieses Werkes über das Wesen und die Erscheinungen der Gletscher handeln wird. Ehe wir aber zur Betrachtung der Einzelnheiten schreiten, möchte es nicht unpassend seyn, eine kurze Uebersicht von dem Stande unseres Wissens über jene ungeheueren Eismassen zu geben. Diese Uebersicht wird nicht allein für Jene von Interesse seyn, welche die Gletscher nur aus Beschreibungen kennen, sondern auch für Solche, welche diese Wunderwelt bereits betreten *.

Schon oben wurde die Thatsache erwähnt, daß in allen Gegenden der Welt hohe Berge mit Schnee bedeckt sind. Für den Zweck, den wir im Auge haben, genügt die Bemerkung, daß die Luft immer kälter wird, je höher man steigt; bis diese Kälte einen bedeutenden, bis jetzt

---

* Wegen noch größerer Einzelnheiten, deren Anführung für die Ausdehnung dieses Kapitels sich nicht eignen dürfte, verweise ich den Leser auf meinen Aufsatz im „*Edinburgh review*" im April 1842, über Gletscher, der auch trefflich in's Französische übersetzt ist in den „*Annales de Chimie*", Oktober und November 1842. Aus jenem Aufsatze habe ich Einiges für dieses und das folgende Kapitel entliehen.

nicht bestimmten Grad erlangt. Auf diese Weise durchwandert man beim Ersteigen einer Bergspitze gleichsam verschiedene Jahreszeiten. Die Ebenen prangen im vollen Farbenschmuck des Sommers; ewiger Winter herrscht auf dem Gipfel. Auf einem kleinen Raum zeigen die merkwürdigen Gebirge des Himalaya und der Anden alle Klimate der Erde, von den Tropen bis zu den Polen.

Während die Sonne des Sommers, der in arktischen Gegenden sechs Monate dauert, nicht hinreicht, all das aufgethürmte Eis zu schmelzen, kann es nicht befremden, daß in einer gewissen Höhe über der Erdoberfläche ewiger Schnee liegt. Diese Höhe ist unter dem Aequator am größten, indem sie bis zu 16,000 Fuß über das Meer steigt, in den Schweizer-Alpen aber nur 8,700 Fuß beträgt, und endlich in hohen Breitegraden dem Meeresspiegel gleichkommt, so daß Schnee die natürliche Hülle der Erde bildet, und der Boden bis zu einer unbestimmten Tiefe gefroren ist. Die stete Fortdauer von Schnee an irgend einem Orte läßt vermuthen, daß derselbe da nie schmilzt. Ist dieß der Fall, so muß eine zunehmende und nie aufhörende Vermehrung erfolgen. Die Grenze der Schnee-Linie — oder wie sie auch fälschlich genannt wird — der Linie ewigen Frierens ist durch den einzigen Umstand bestimmt, ob während eines vollständigen Wechsels der Jahreszeiten, oder innerhalb eines Jahres, der fallende Schnee gleich schmilzt, oder nicht.

Nicht jeder mit Schnee bedeckte Berg ist ein Gletscher. Lernen wir erst, was eigentlich ein Gletscher im wahren Sinne des Wortes ist*. Ein Gletscher hat das Aussehen eines Stromes von Eis, der ein Thal erfüllt, und dessen Masse sich in tiefer gelegene Thäler herabzieht, er ist kein gefrornes Meer, aber ein erstarrter Strom. Sein Ursprung, seine Quelle ist in den höheren Thälern und Schluchten, welche von den mit ewigem Schnee bedeckten Höhen herabziehen. Ein für Gletscher charakteristischer und eigenthümlicher Umstand ist, daß sie sich nicht ausschließlich oder nothwendig innerhalb der erwähnten Schneegrenze finden. Der Schnee verschwindet von ihrer Oberfläche im Sommer so gut, wie von den Felsen ihrer Nähe. Gletscher sind die Verlängerung, das Ende jener Winterwelt auf den Höhen; ihre kalten Massen ragen

---

* Französisch: *Glacier*; italienisch: *Ghiacciaia*. Auch kommen verschiedene Provinzial-Namen vor, wie Ferner in den Tyroler-Alpen, Käß in Kärnthen, *Vedretto* in einem Theile Italiens, *Biegno* in Wallis, *Ruize* in Piemont, *Serneille* in den Pyrenäen.

noch hinein in die Mitte der warmen, mit Fichten geschmückten Bergabhänge und grünenden Matten, ja selbst bis zum Wohnsitze des Menschen. Mitunter werden die Hütten der Bergbewohner von diesem Eise erreicht, und manche noch lebende Personen haben volle Kornähren die starre Gletschermasse berühren sehen und reife Kirschen von einem Baume genommen, während ihr einer Fuß das Eis berührte.

Durch die Einwirkung der Wärme des Thales, welche das Eis aufthaut, entsteht ein Bach eiskalten trüben Wassers, der unter seinem äußersten Ende hervorkommt und, es allmälig untergrabend, sich eine luftige Höhle bildet, unter welcher er dahinrauscht. Verschiedenen Ursachen verdankt dieß Wasser sein Entstehen: erstens den natürlichen Quellen, welche aus der Erde in der Nähe des Eises, so gut wie in einem andern Thale, hervorsprudeln; diese Quelle bleibt in noch grösserem Maßstabe im Winter, wenn der Gletscher-Strom, obgleich vermindert, nicht versiegt; zweitens der Einwirkung der Erd-Wärme auf das Eis, welche jährlich einen geringen Theil seiner Masse schmilzt. Drittens dem auf den ganzen Raum des Gletscher-Thales fallenden Regen, der zuerst das Eis und den Schnee an der Oberfläche schmilzt, und indem das Regenwasser auf den Gefrierpunkt gelangt, in kleinen Bächen aus unzähligen Spalten und Rissen durch das Eis rinnt, welche sich unter seiner Masse vereinigen und den allgemeinen Strom anschwellen. Endlich viertens wird die Verminderung des Gletscher-Eises durch den Wechsel von Sonne und Regen bedingt, eine der bedeutendsten Ursachen, welche fast den größten Theil der Gletscher-Ströme (mit Ausnahme im tiefsten Winter) entstehen läßt. Man weiß, daß der Rhein und andere große Ströme, welche auf den Alpen entspringen, im Juli am wasserreichsten sind, und nicht im Frühjahr oder Herbst, wenn das Regenwasser ihre einzige Nahrungs-Quelle wäre. Aus demselben Grunde werden die Bergströme sichtlich zunehmen und stärker brausen während der heißeren Tageszeit, gegen Abend sich vermindern und Morgens am schwächsten seyn.

Das untere Ende der Gletscher ist oft sehr steil und unzugänglich. Dieß hängt, in einigen Fällen, von der Form des Bodens ab, über welchen sich der Gletscher in einem Eis-Strom von oft tausend Fuß Höhe herabwälzt. Sein mittlerer Theil ist weniger, der höchste wieder mehr geneigt, so daß das Fallen des äußersten Endes vom *Bois*-Gletscher bei *Chamouni* 20°, des mittleren Theiles 4° oder 5° und des höheren Theiles gegen 8° oder 10° beträgt.

Der mittlere Theil eines Gletschers ist ein leicht geneigter Eis-Strom, von einer halben bis zu drei engl. Meilen Umfang, mit mehr oder weniger wellenförmiger Oberfläche, welche durch grössere oder kleinere Spalten zerklüftet ist, die meist in vertikaler Richtung ziehen, eine Breite von wenigen Zollen bis einigen Fuß haben und oft sich in ihrer Länge von der einen Seite des Gletschers bis zu der andern ausdehnen. Alle diese Erscheinungen lassen uns nicht auf langsam gefrornes Wasser schließen. Die Oberfläche ist nicht allein uneben, sondern rauh; auch ermangelt das Gefüge des Eises der Gleichheit, welche das auf der Oberfläche von Seen gebildete zeigt. Die Höhlungen, welche im Vergleich mit der Ausdehnung und Höhe des Eises unbedeutend scheinen, sind hinlänglich groß, um — unabhängig von den Spalten — ein Umhergehen äußerst mühsam zu machen, und der Reisende, der einige Stunden längs eines Gletschers herzugehen hat, wird es vorziehen, über Steine und Felsen zu klimmen, als auf seinen Unebenheiten sich abzumühen, die von Anfang so unbedeutend schienen. An einem Tage heißen Sonnenscheines oder warmen Regens ist die Entstehungsweise dieser hügeligen Rücken offenbar; von den dazwischen befindlichen Höhlungen hat jede ein Bächlein, welche das Wasser entladen, das durch den Einfluß der Sonne, die Berührung der warmen Luft und das Nässen des Regens in Menge geschmolzen. Diese Bäche verbinden und vereinigen sich zu größeren Strömen, die oft mit ungemeiner Schnelligkeit dahin schießen. Sie fließen in einem Kanal von Eis, welchen sie sich selbst gebildet, und im Gegensatz des Wassers, das unterhalb der Gletscher dahinfließt, ist dieses ungemein rein, von trefflichem Geschmack und sehr erfrischend. Aeußerst selten verfolgen sie lange ihren ununterbrochenen Lauf, sondern, eine Spalte oder Höhle im Gletscher erreichend, die sich auf mechanischem Wege während dessen Bewegung bildete, stürzen sie in kühnen Bogen in ihre eisigen Behälter, und sodann ohne allen Zweifel weiter, um den allgemeinen Strom zu vermehren, der unter dem äußersten Ende hervorquillt. Nichts ist so klar, als der Gegensatz, welchen Nacht und Tag auf die Abtrocknung an der Oberfläche des Gletschers ausüben. Kaum ist die Sonne untergegangen, als die schnell hereinbrechende Kühle des Abends die Temperatur der Luft auf den Gefrierpunkt oder noch tiefer gebracht hat, während zu gleicher Zeit der Nachtwind die Oberfläche stark abkühlt — das Gletscher-Leben scheint erstarrt zu liegen — die glänzenden Bächlein gerinnen und werden immer kleiner — ihr Rauschen und Murmeln wird stets

leiser — und wenn der letzte rosige Schimmer von den höchsten Gipfeln der Berge verschwindet, ist alles ruhig, tiefe Stille herrscht.

Gleich einer langen Nacht ist der Winter bei den Gletschern. Kaum haben die Sonnenstrahlen die Kraft, etwas von der Schneehülle zu schmelzen, welche den Gletscher bekleidet; an seiner Oberfläche erleidet derselbe keinen Verlust, und der Gletscherbach ist sehr schmal geworden.

Gletscher sind mehr oder weniger mit Felsblöcken bedeckt, welche sich mit denselben bewegen, oder vielmehr von ihnen getragen werden. Die Bewegung der Gletscher haben wir schon aus dem Vorhandenseyn des Eises in Thälern geschlossen, wo der tägliche Verlust bedeutend ist, und wo der Gletscher seine Stelle dauernd erhält; aber das Fortschreiten der Gletscher ist mehr aus den zerstreuten, großen Felsblöcken an seiner Oberfläche zu schließen, deren Aussehen und Gestalt leicht kenntlich ist, die jährlich von dem Eisstrom herabgleiten, dessen Weg bezeichnen, wie ausgehöhlter Boden den Lauf von Wasser andeutet. Diese losen Blöcke fallen von den Klippen, welche gewöhnlich den mittleren Theil der Gletscher begrenzen, von welchen sie die abwechselnde Einwirkung von Gefrieren und Aufthauen schnell und sicher trennt. Fast an jedem Tage im Sommer kann man sie fallen sehen, bedingt durch Auflösung der Eisbande, welche die durch die unwiderstehliche Ausdehnung des gefrierenden Wassers erst kürzlich schnell aneinandergepreßten Massen zusammenhalten. Ein einzelnes Vorgebirge kann im Verlauf einiger Jahre einen ganzen Strom solcher losen Blöcke liefern; wenn das Eis stehen bliebe, würden sie sich am Fuße des Vorgebirges auf seiner Oberfläche anhäufen; da das Eis sich aber fortbewegt, so trägt es sie mit sich, und der Gletscher ist auf beiden Seiten mit Reihen von Felsblöcken beladen, deren geologische Charaktere auf ihren Ursprung schließen lassen, und welche dem Mineralogen oft eine Ausbeute liefern, die unter andern Umständen nicht zu erwarten gewesen wäre, und deren Heimath man mit Sicherheit durch Verfolgung der Richtung des Eisstromes auffinden kann, der mit ihnen beladen ist. So z. B. Bruchstücke von Gabbro, den man nicht anstehend gefunden hat, welcher aber durch den Gletscher von *Allalein* nach Wallis, in die Nähe des *Monte Rosa* gebracht worden ist.

In welch einem eigenthümlichen Verhältnisse steht der Gletscher zu dem Fortschritt der Begebenheiten, die so ändernd auf seine Außenfläche einwirkten! Es ist ein endloses Verzeichniß, es ist ein Strom

der Zeit, auf dessen fleckenlosen Tiefen die Reihenfolge von Ereignissen eingegraben ist, deren Dauer unser Gedächtniß weit überschreitet. Nehmen wir an, die Länge eines Gletschers sey zwanzig Meilen, sein jährliches Vorrücken betrage fünfhundert Fuß, so kann ein Felsblock, der jetzt an das Ende des Gletschers gelangt, zur Zeit eines Carl I. vom Ort seines Entstehens fortgerissen worden seyn. Die Gletscher-Geschichte von zweihundert Jahren ist offenbar in diesem Zwischenraum, und ein Block, größer als die größte der Egyptischen Obelisken, der eben seine Reise angetreten hat, wird auf sechs einander folgende Generationen herabblicken, ehe er das Ende seiner Pilgerschaft erreicht, bis er ruhig und regungslos im gemeinschaftlichen Grabe seiner Vorgänger ruht!

Die steinigen Grenz-Wälle, die nun zu beschreiben sind, werden von den Franzosen Moränen, von den Deutschen Guffer oder Gufferlinien genannt. Der Gletscher behält einen Theil der Blöcke auf seiner Oberfläche, einen Theil wirft er auf seine Bank oder Stütze, die er begrenzt. Ist diese abhängig, so können die Blöcke nicht stranden, sie bleiben daher entweder auf dem Eis liegen, oder sie fallen in gelegentliche Höhlungen zwischen dem Eis und dessen Wall, wo sie auf eine höchst merkwürdige Art, im Verlaufe der Zeit, durch Reiben am Fels, Glättungen hervorrufen, die Ecken gleichsam abschleifen, und Furchen und Streifen, der Bewegung des Eises parallel, bewirken. Dieß Alles ist eine unmittelbare und nothwendige Folge der Thatsache, daß sich das Eis bewegt und an seinen Randen Felsblöcke mit sich führt. Wenn der steinige Abhang oder die Stütze weniger steil ist, wenn von der geneigten und mit dem Ende in Verbindung stehenden Spitze das Eis allmälig gegen die Seiten sinkt, so fällt ein Theil der Blöcke herunter, die zu einem Haufen aufgethürmt werden, wie bei einem überfüllten Wagen. Die eigentliche Ursache dieser Anhäufungen liegt in dem, zu verschiedenen Jahreszeiten und verschiedenen Jahren wechselnden, Durchmesser des Eises. Wenn der Gletscher durch irgend eine Ursache bedeutend vergrößert wird, und gleich einem geschwollenen Strom ansteigt, so werden die Moränen mit emporgehoben; und wenn dann der Sommer oder die wärmere Jahreszeit den Gletscher auf seinen früheren Umfang zurückbringt, liegen die Blöcke in einem andern Niveau. Solche Moränen kann man in der Nähe unserer neuesten Gletscher sehen, und ihre Beobachtung ist von Wichtigkeit, weil das Vorkommen ähnlicher Wälle an Orten, weit entfernt von Gletschern, auf deren früheres Vorhandenseyn daselbst schließen läßt.

Moräne am *Montanvert* unfern *Chamouni*.

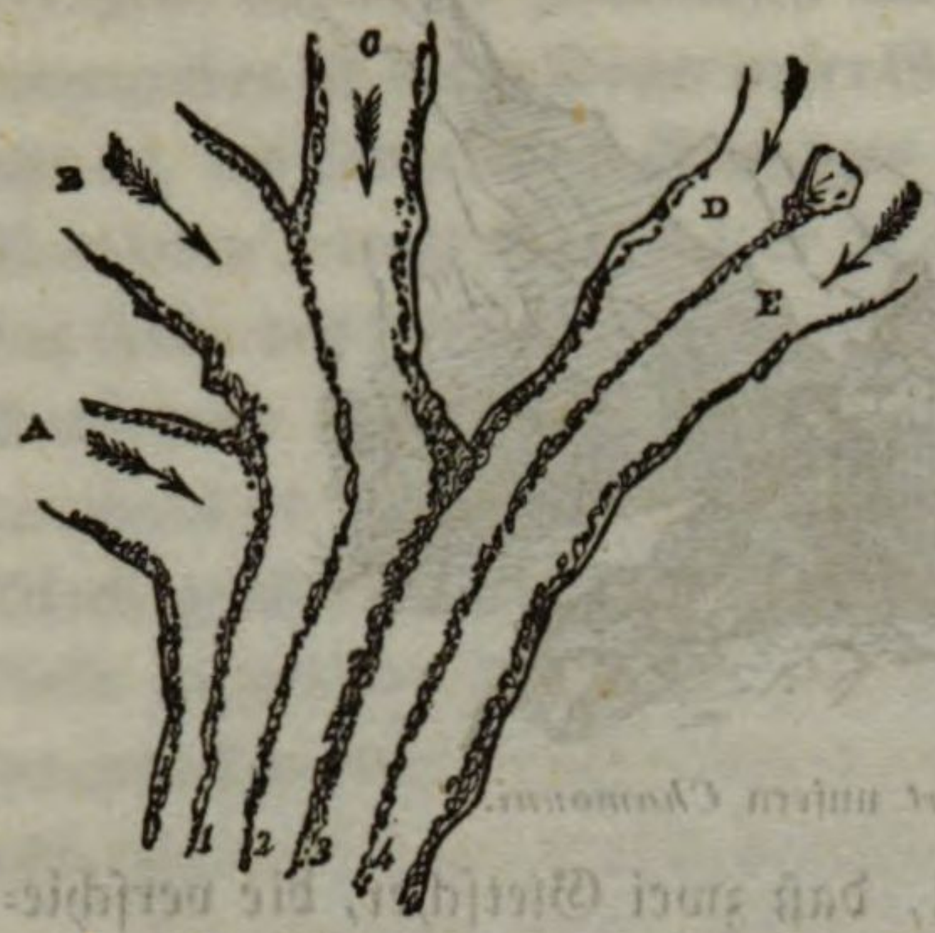
Mitunter ereignet sich der Fall, daß zwei Gletscher, die verschiedene Quellen haben, sich in einem gemeinschaftlichen Thale vereinigen, wie zwei Flüsse es zu thun pflegen. Jeder hat am Rande seine Moräne; wenn daher die Gletscher sich verbinden, so müssen es die Moränen auch thun. Sie bleiben aber ihrem Charakter getreu. Wie die *Rhône* und *Saone*, die bei *Lyon* zusammenfließen, noch auf eine weite Strecke ihre ursprüngliche Farbe, unvermischt mit jener des andern Flusses, behalten, auf gleiche Weise, und in noch höherem Grade, thut dieß der Gletscher. Die der Oberfläche eines jeden eigenthümlichen Trümmer vereinigen sich und bezeichnen durch ein Band von Steinen oft auf Meilen weit die wirkliche Trennung der beiden Eisströme, die sonst auf diese Entfernung nicht zu unterscheiden wären. Solche vereinigten Bande, welche an Zahl den sich zu einem Ganzen verbindenden Gletschern gleich sind, werden Mittelmoränen, jene oben beschriebenen Seitenmoränen genannt. Jene sind erst in den letzten Jahren durch die Untersuchungen von Agassiz * und Charpentier ** bekannt geworden, während man letztere schon länger kannte. Es ist auffallend, daß wir in Saussure's Schriften *** nur einen höchst unvollkommenen Versuch finden, die Mittelmoränen zu erklären.

Da es darauf ankommt, daß diese eben geschilderten Erscheinungen wohl verstanden werden, so mögen kleine Skizzen zur Versinnlichung dienen. Figur 1 zeigt einen idealen, aus fünf Strömen zusammen

---

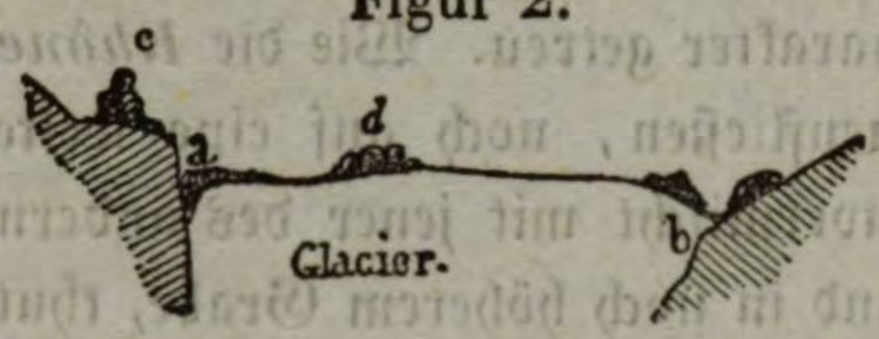
* *Etudes sur les Glaciers*, 1840.
** *Essai sur les Glaciers*, 1841.
*** *Voyages*, §. 537.

Figur 1.



gesetzten Gletscher, a, b, c, d, e, die ihre Seitenmoränen haben, deren Vereinigung durch die Linien 1, 2, 3, 4 bezeichnet ist, die auf der Oberfläche des Eises befindlichen Steine, welche mitgeführt werden. Fig. 2 stellt einen Gletscher dar, der einen steilen Wall a hat, weßwegen die Trümmer zwischen den Wall und das Eis stürzen, Reibung und eine geneigte Stütze hervorbringen (b), auf welcher die Seitenmoräne abgesetzt ist; c zeigt die Lage einer alten Moräne, da der Gletscher noch hoch genug war, um das Vorgebirge a zu bilden, d ist eine der Mittelmoränen.

Figur 2.



Das Eis erhebt sich unter derselben zu einer bedeutenderen Höhe als irgendwo, der Grund hievon soll gleich gesagt werden. Einen genauen Begriff von den Erscheinungen, welche Moränen zeigen, gewährt die große Karte des Eismeeres von Chamouni, so wie Tafel II.

Die auf der Oberfläche des Eises angehäuften Blöcke, der Sand und die Trümmer, welche aus deren Reibung hervorgingen, geben zu eigenthümlichen und merkwürdigen Erscheinungen Anlaß, deren Erklärung leicht ist, welche aber auf den ersten Blick Staunen erregen. Die Oberfläche des Eises ist gewöhnlich von zahlreichen Spalten durchzogen, die sich oft von der einen bis zu der andern Seite erstrecken, und in welche unaufhörlich Blöcke fallen. Die Moränen bleiben an der Oberfläche, und, ungeachtet eines langen und nicht ebenen Laufes, zerstreuen sie sich nicht, noch verschwinden sie. Im Gegentheil, die größten Steine ragen deutlich hervor, die schwerste Moräne, weit davon entfernt, Eindrücke in das Eis zu veranlassen oder einzusinken, gleitet auf einem hervorstehenden, eisigen Rücken, welcher das Aussehen eines kolossalen Rückgraths eines Gletschers trägt, oder einem gigantischen Damm gleicht, in der That für Riesen gemacht, welcher sich meilenweit über die einförmige Fläche des Eises hindehnt, mit einer Breite von einigen hundert Fuß, und oft fünfzig bis achtzig Fuß sich erhebend. Fast jeder Stein bleibt auf dem Eise liegen. Aber noch andere

Erscheinungen verdienen in viel höherem Grade unsere Aufmerksamkeit. Einige Blöcke, an Größe ihre Nachbarn überragend, eine bedeutende Masse von Eis bedeckend, werden von diesen getrennt, und scheinen nun auf einer Eis-Stütze zu ruhen, das Titelblatt stellt ein solches merkwürdiges Phänomen dar; das im Jahre 1842 am Eismeer von Chamouni beobachtet wurde. Diese eigenthümliche Thatsache, daß das Eis sich unter dem es gänzlich bedeckenden Steine erhebt, folgt daraus, daß derselbe es vor der Einwirkung der Hitze und des Regens deckt; gleich einem Schirm schützt er vor beidem. Die Erhabenheit über der Eisfläche gleicht der früheren Höhe desselben, und wenn das Einsinken der Eisfläche schnell erfolgt — was während einer Woche in den Sommermonaten einen Fuß beträgt — bildet das Eis fortwährend diese kolossalen „Erdschwämme", welche sich unter dem günstigen Einfluß warmer Regen ausbilden, bis das Haupt zu schwer für seine Stütze wird, oder der Mittelpunkt des Blockes nicht mehr unterstützt ist, die Platte herabzugleiten beginnt und auf die Oberfläche des Gletschers fällt; hier bedeckt sie eine andere Eisfläche — das Werk beginnt von Neuem. Diese Erscheinungen nennt man Gletscher-Tische. Ihr Entstehen wurde bereits von Saussure hinlänglich erklärt*.

Der Sand der Moränen wird durch Wasser auf der Oberfläche nach und nach in die tiefen Höhlungen geleitet, welche sich im Innern des Gletschers befinden; allmälig häuft sich der Sand in dem Maße an, daß er vor Verminderung des Eises schützt, und was eine mit Sand gefüllte Höhle war, wird eine hervorragende Pyramide mit der schützenden Lage bedeckt**. Es sind dieß die Gletscher-Kegel; unter den vielen merkwürdigen Erscheinungen der Gletscher-Welt eine der auffallendsten, oft sind sie sehr regelmäßig, zwanzig bis dreißig Fuß hoch und achtzig bis hundert Fuß breit, indeß gehört dieß schon zu den selteneren Fällen.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß die Gletscher eine große Neigung zeigen, ihre Formen zu ändern; die hervorragenden Theile sind der Vernichtung weit eher ausgesetzt, und die hohlen

---

* Agassiz erzählt, daß er besonders auf dem St. Theodul-Gletscher eine ungemein große Anzahl von Gletscher-Tischen gefunden habe. Manche hatten gegen zwanzig Fuß Länge, bei sechs Fuß Breite, dabei war die aus Eis gebildete Stütze so dünn, daß man sie leicht umwerfen zu können glaubte. S. Agassiz geologische Alpenreisen, S. 130. D. Ueb.

** Agassiz, *Etudes*, Chap. X.

Räume, seyen es Höhlen, Spalten oder durch Wasser gebildete Oeffnungen, werden durch eine allmälige Erfüllung mit Sand geschützt. Die Thäler sind, so zu sagen, erhöht, die Hügel geebnet. Aus dieser merkwürdigen Ausgleichung sieht man, daß Gletscher eine nicht unbeträchtliche ebene Oberfläche besitzen.

Noch anderer merkwürdiger Erscheinungen ist hier zu gedenken, freilich in geringem Größe-Verhältniß zu den obigen. Auf der Oberfläche des Eises finden sich kleine, dunkle Gegenstände in geringer Menge; die Sonnenhitze absorbirt dieselben und überträgt sie auf das darunter befindliche Eis, und solche Theilchen schwarzen Sandes, die weither vom Winde auf die Oberfläche des Eises gejagt werden, sinken in Höhlungen, während Blöcke von bedeutender Größe und ungeheurem Gewichte auf dem Eise liegen bleiben. Nicht minder interessant ist das Entstehen von Höhlen im Eis, die mit Wasser gefüllt sind, aber keine bedeutende Menge von Schlamm enthalten. Diese Becken, „*baignoirs*“, wie man sie gewöhnlich zu nennen pflegt, scheinen auf folgende Art gebildet zu seyn, welche zuerst Graf Rumford erklärte. Gerade gefrierendes Wasser ist leichter als Wasser von etwas höherer Temperatur. Wasser von 32° schwimmt daher auf der Oberfläche des andern. Man stelle sich eine kleine Höhlung vor, mit eben gefrorenem Wasser gefüllt. Die Sonnenstrahlen erhitzen zuerst die Oberfläche des Wassers, das dichter wird, sinkt und durch Wasser von 32° ersetzt wird. Aber das Wasser, das sich, muthmaßlich mit einer Temperatur von 36° setzt, theilt seine Hitze den Seiten des Eises mit, und bis zu 32° abgekühlt, steigt es wieder in die Höhe. Auf diese Weise schmilzt die Hitze des dichteren Wassers den Boden der Höhlung, die so nach und nach immer tiefer wird.

Das Gletscher-Eis, von welchem bisher die Rede war, gleicht in seiner Zusammensetzung keineswegs dem gefrorenen Wasser, welches wir bei Seen oder Teichen finden. Obgleich ungemein rein, von aller Beimengung erdiger Stoffe frei, selbst von den kleinsten Stein-Theilchen (wenn wir das Eis ganz in der Nähe des Erdbodens ausnehmen), ist es doch keineswegs gleichmäßig durchscheinend oder homogen in seiner Masse. Man hat das Gletscher-Eis als abwechselnde Lagen von Eis und gefrorenem Schnee beschrieben, aber dieß bezeichnet keineswegs die Erscheinungen, welche man am mittleren und unteren Gletscher beobachtet. Das Eis ist allerdings sehr porös und mit Luft-Blasen angefüllt, und es ist wahrscheinlich, daß diese Luft-Blasen aus dem

Gefrieren des Wasser enthaltenden Schnee's entstehen; aber wie es an Gletschern vorkömmt, ist es nicht körnig. Blätter, dünne Platten dichten, durchscheinenden Eises von blauer Farbe wechseln an fast allen Theilen des Gletschers mit Lagen von weniger hartem und vollkommenem Eis, aber mit zahllosen Luft-Blasen erfüllt, welche ihm ein sonderbares, schaumiges, halbdunkles Aussehen geben. Diese eigenthümliche Struktur, welche die so sehr leichte Zerbrechlichkeit des Eises bedingt, (und das Begehen des Eises, mit einem gewöhnlichen Beil versehen, zu keinem schwierigen Versuch macht, gegen jenen auf gewöhnlichem Eis) mag eher mit dem verglichen werden, was die Geologen den schieferigen Durchgang vieler Felsarten nennen, als mit der sogenannten Schichtung. Dieser Unterschied ist von großer Bedeutung; Schichten sind Ergebnisse eines nach und nach erfolgten Absatzes, und verdanken ihre Form und Trennung einzig diesem Umstand, während man den schieferigen Durchgang bei vielen Felsarten findet, die keineswegs durch einen allmäligen Absatz gebildet sind; er kann sogar bei gänzlich oder theilweise fest gewordenen Massen sich noch bilden.

Diese Abwechselung von Lagen am Gletscher-Eis ist durch die blaue und grünlichbaue Farbe bezeichnet, oder durch weiße Curven, welche die ganze Masse des Eises durchziehen. Es ist dieß kein ungewöhnlicher Umstand, sondern die wahre Struktur des Gletscher-Eises und die einzige, welche es besitzt, die auch, wie man erwarten darf, sicherlich Licht auf die Bildungsweise und Bewegung dieser Massen wirft. Ich ward zuerst mit der Thatsache bekannt, als ich die Lagen des unteren Aar-Gletschers besuchte, das erstemal in Gesellschaft der Herren Agassiz und Heath im August 1841. Sie schien mir so klar, daß ich nicht begreifen konnte, wie Agassiz, der sich schon einige Sommer vorher an diesem Gletscher aufhielt, es habe übersehen können. Zuerst glaubte er, daß es eine oberflächliche Streifung des Eises sey, durch das Auswaschen von Sand auf seiner Decke hervorgerufen; als ich aber bemerkte, daß es bis zu einer Tiefe von zwanzig und mehr Fuß hinabreiche, behauptete er, daß diese Erscheinung erst seit dem verflossenen Jahr eingetreten sey*. Ich bewies ihm aber, daß

---

* Wie bekannt, hat die Entdeckung der „Bänderstruktur" zu vielfachen Streitigkeiten, besonders zwischen Agassiz und Forbes Veranlassung gegeben. Die Einwürfe des ersteren dürften keineswegs mit Stillschweigen übergangen werden. „Ich komme nun zu einer nicht minder wichtigen Thatsache, nämlich der blättrigen Struktur des Gletschers. Diese merkwürdige

dieß Phänomen auch an andern Gletschern vorkomme, wo es eben so wenig beobachtet worden sey, als am Aar-Gletscher, und seit jener Zeit hat diese seltsame, wichtige und allgemeine Thatsache die Aufmerksamkeit der Gletscher-Forscher in hohem Grade auf sich gezogen. Der gelehrte Professor zu Neuenburg, Guyot, bemerkte, nachdem ich die Schweiz verlassen hatte, daß er eine ähnliche Erscheinung an einem andern Gletscher (jenem von Gries) einige Jahre vorher gesehen habe, welche er zugleich mit andern Beobachtungen über Gletscher in einer Versammlung der französischen Naturforscher zu Pruntrut vorlas. Diese Abhandlung blieb ungedruckt, und die isolirte Thatsache über den Gries-Gletscher war vergessen, bis ich im Jahre 1841 deren Bedeutung und Allgemeinheit hervorhob. Was aber in der That befremden muß, das ist, daß weder in Saussure's Werken, noch in denen älterer Schriftsteller — so weit ich sie kenne — von dieser Bänder-Struktur des Eises die Rede ist, noch in den neueren Schriften über diesen Gegenstand, in Hugi's Reisen (1830), den Werken von Agassiz, Charpentier, Godefroy und Rendu, welche einzig von den Gletschern handeln, und in den Jahren 1840 und 1841 erschienen sind, gleiches Schweigen über die eigentliche Natur des Gletscher-Eises herrscht; auch ist es kaum zu begreifen, daß diese wichtige, aber schwer zu erklärende Thatsache keinem der früheren Schriftsteller sollte bekannt gewesen seyn. Aus den Beschreibungen, die ich hier und an andern Orten geben werde, so wie aus Tafel I, wird sich zeigen, daß diese Erscheinung an vielen Gletschern vorkommt. Indeß weiß ich sicher, daß mehrere Naturforscher das

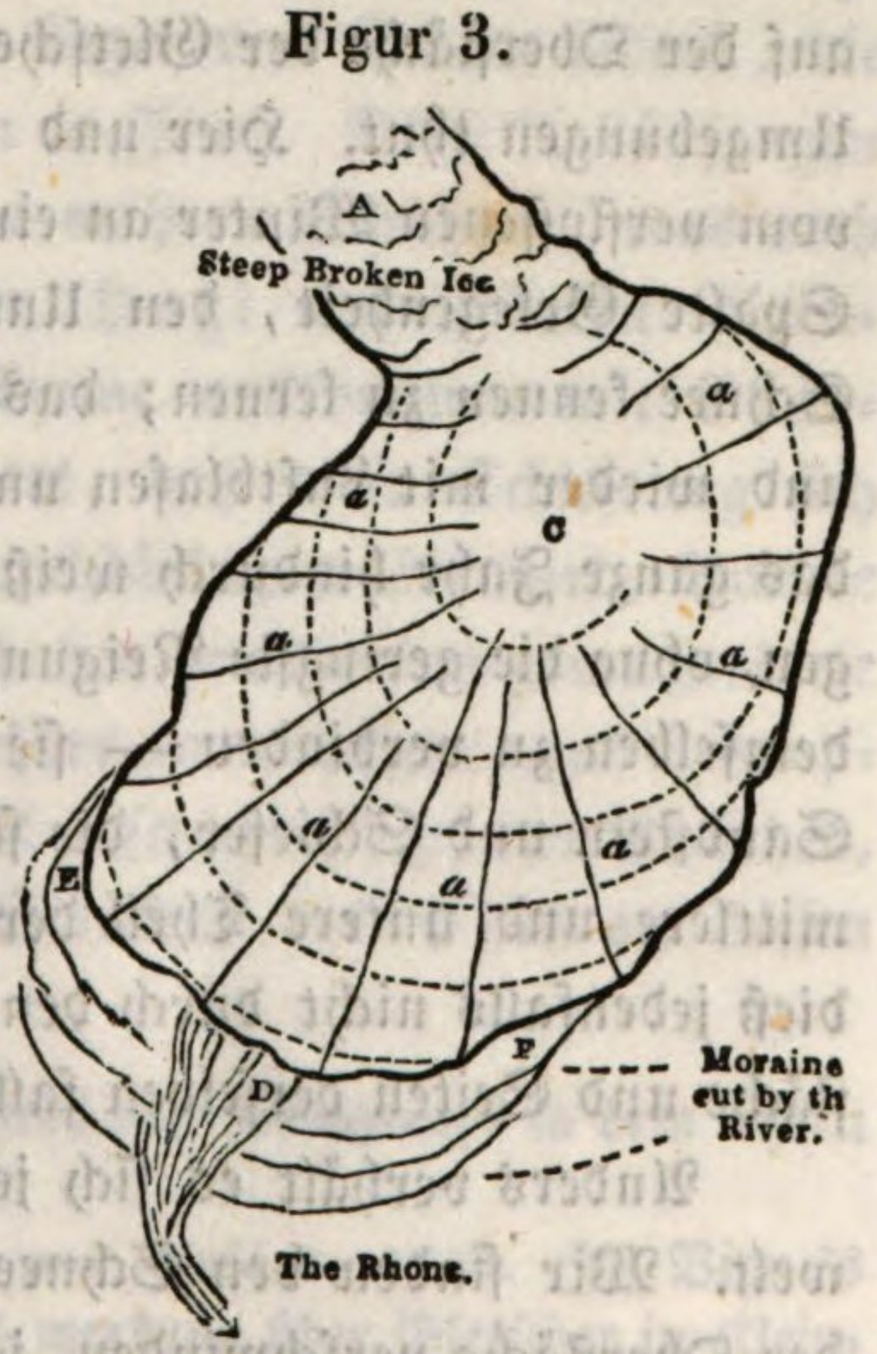
---

Erscheinung, welche Forbes im *Edinburgh philosophical Journal* (Jan. 1842) sehr gut beschrieben hat, und deren Entdeckung er sich mit Unrecht allein zuschrieb, indem er ihr eine Allgemeinheit beimaß, die seine Beobachtungen nicht rechtfertigen, wurde zuerst im Jahre 1838 von Professor Guyot in *Neuchâtel* am Gries-Gletscher beobachtet, in einer Höhe von 7500 Fuß, und dieser Gelehrte hatte bei der Versammlung der geologischen Gesellschaft in Pruntrut im Jahre 1838 derselben eine Mittheilung darüber gemacht. Ich hatte zu derselben Zeit am Gletscher *des Bois* diese Struktur gesehen, aber noch nie war sie so klar und offen vor Augen, als dieses Jahr, und deßhalb findet sie sich in meinen Untersuchungen über die Gletscher nur sehr undeutlich beschrieben. Im August und September 1841 war diese Erscheinung auf dem Gletscher" (nämlich auf dem Aar-Gletscher) „so deutlich, daß sie allen Besuchern auffiel." Siehe Agassiz, geol. Alpenreisen, S. 301 ff. und weiter unten „Einige Bemerkungen über die Streitigkeiten, welche durch unsere dießjährigen Beobachtungen angeregt wurden", S. 399 ff. D. Ueb.

Phänomen, sowohl in dieser Gegend, als an andern Orten beobachtet haben, die theils weniger eingedrungen in die Tiefen des Gletscher-Studiums, theils der Erscheinung keine besondere Bedeutung zulegten, theils den verzeihlichen Glauben hegten, sie sey schon beschrieben. So haben mir Sabine und Elie de Beaumont dieses Umstandes erwähnt, als eines, dessen sie sich wohl erinnern, der ihre Aufmerksamkeit auf sich gezogen habe, und David Brewster hat mir Bemerkungen darüber vom Jahre 1814 gezeigt.

Am Aar-Gletscher beobachtete ich, daß derselbe beinahe vertikale Lagen zeigt, der Längen-Ausdehnung des Gletschers fast parallel, etwas auswärts geneigt, gleich den Streifen eines Fächers. Es war schwer, dessen Form von seinem unteren Ende aus zu bestimmen. Ein Besuch an dem Rhône-Gletscher überzeugte mich, daß diese scheinbaren Lagen sich um das untere Ende des Gletschers dehnen, da die Oberfläche etwas geneigt war, vorwärts einfallen, und zuletzt beinahe, oder ganz horizontal werden. Diesen Umstand erklärte ich Agassiz (welcher zur Zeit meines Besuches am Rhône-Gletscher abwesend war) nun in einem Schreiben, das im Dezember 1841 in der königlichen Gesellschaft zu Edinburg gelesen ward.

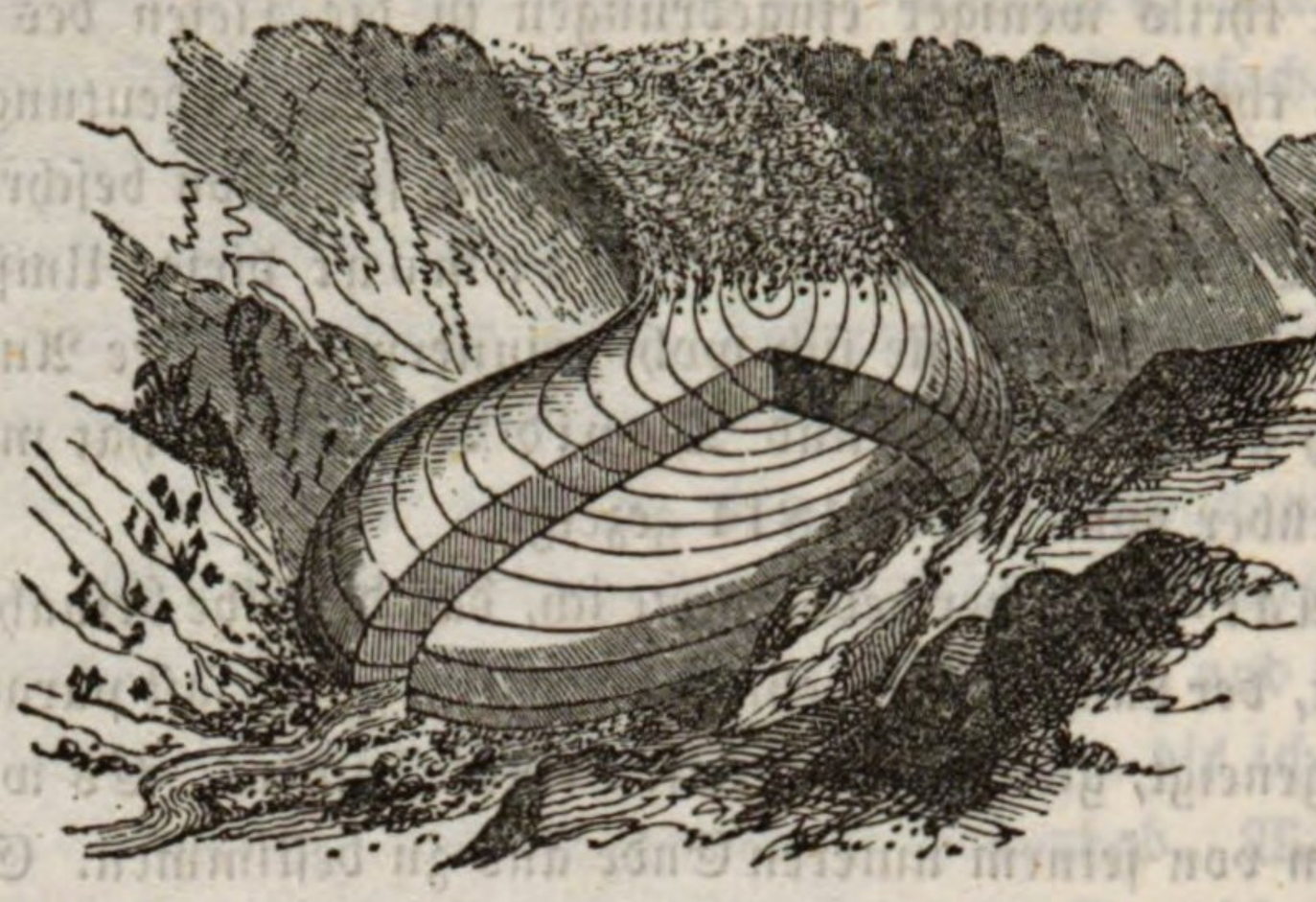
Figur 3.



Dasselbe war durch eine Skizze der Fläche des Rhône-Gletschers erläutert, welche durch die punktirten Linien zeigt, wie diese einzelnen Bänder dem Umfange des Eises folgen. Aber der Umstand des ungleichen Fallens und die eigenthümliche gewölbte Gestalt, welche sie annehmen, ist besser in Figur 4 zu sehen, einem Versuch, den idealen Durchschnitt eines Gletschers zu zeigen. Meine späteren Beobachtungen sollen in einem anderen Theile dieses Werkes mitgetheilt werden.

Die bisher beschriebenen Erscheinungen betreffen sämmtlich den mittleren und unteren Theil der Gletscher; wir wollen nun den Ursprung der Gletscher unter jenen Massen ewigen Eises verfolgen, von denen sie ohne Zweifel das äußerste Ende sind; das heißt die Gletscher werden von dem ewigen Schnee unterhalten und genährt, der sich auf

Figur 4.



andere Weise in den höher gelegenen Thälern anhäufen würde. Vor allem ist auch ein natürlicher Irrthum vieler Personen zu entfernen, die noch keinen Gletscher gesehen haben, welche glauben, daß der mittlere und untere Theil der Gletscher durch den jährlich auf seine Oberfläche fallenden Schnee vermehrt und verstärkt wird, oder sich an seinen Seiten anhäuft. Der Schnee verschwindet und schmilzt so gut auf der Oberfläche der Gletscher, als er es auf dem Boden in deren Umgebungen thut. Hier und da gibt uns eine kleine Masse Schnee vom verflossenen Winter an einem schattigen Orte, oder in einer tiefen Spalte Gelegenheit, den Unterschied zwischen Eis und gefrornem Schnee kennen zu lernen; das eine ist blau oder blaulichgrün, hin und wieder mit Luftblasen und Höhlungen erfüllt; der andere bleibt das ganze Jahr hindurch weiß, ohne das Ansehen von Eis zu erlangen, ohne die geringste Neigung an den Berührungspunkten, sich mit demselben zu verbinden — sie bleiben eben so scharf geschieden, wie Sandstein und Schiefer, die sich berühren. Auf welche Art auch der mittlere und untere Theil der Gletscher erhalten wird, so geschieht dieß jedenfalls nicht durch den, im Laufe des Winters, auf die Oberfläche und Seiten derselben fallenden Schnee.

Anders verhält es sich jedoch in den höheren Theilen jener Eiswelt. Wir finden den Schnee immer langsamer und langsamer von der Oberfläche verschwinden, je höher wir ansteigen, bis wir zu jenem Punkte gelangen, wo er niemals schmilzt; wir sind in das Bereich der Schnee-Linie auf dem Gletscher eingetreten. Sie ist auf dem Gletscher etwas niederer, doch waltet kein großer Unterschied ob. Hier zeigt sich ein auffallender Wechsel: es findet ein allmäliger,

kaum merkbarer Uebergang vom vollkommenen Schnee bis zum vollkommenen Eis statt; an andern Orten kann man hingegen den, die Oberfläche des Eises bedeckenden, Schnee wohl von demselben unterscheiden *. Hier hegen wir keinen Zweifel mehr, daß ein Uebergang stattfinde. Im Sommer wird der thauende Schnee bis zu einer gewissen Tiefe mit Wasser erfüllt; der Frost des folgenden Winters ist hinreichend, um ihn bis zur Stärke vom Fall eines Jahres zu durchdringen, oder in dem es sich mehrere Jahre hindurch wiederholt, verdichtet sich die Masse mehr und mehr. Auf höchst sinnreiche Weise wendet Elie de Beaumont diese Thatsache auf die Behauptung an: daß es zwischen den Tropen keine Gletscher gäbe **, indem der Wechsel in den Jahreszeiten hier nicht so scharf abgemarkt ist, und Schmelzen und Frost nicht hinlänglich einwirken, um Schnee in Eis zu verwandeln.

Der mit ewigem Schnee bedeckte Theil der Gletscher ist dasselbe, was neuere Schriftsteller unter dem Namen „*névé*“ anführen; dieser Ausdruck ist bereits hinreichend bekannt. Diese Linie scheint jedoch eine sehr deutliche und wichtige Abmarkung zu bieten. Innerhalb derselben wird der Gletscher jährlich mit Lagen von Schnee bedeckt, die nicht schmelzen. Die Schweizer nennen es Firn. Diese Anhäufungen von Schnee gewinnen das Ansehen von wahren Schichten, was auch bereits von Saussure, Zumstein, Hugi und anderen Alpen-Forschern erkannt worden ist. Ich stimme vollkommen mit Charpentier *** überein, welcher behauptet, daß diese Schichtung sich gänzlich verliert, sobald der Schnee zu vollständigem Eis wird. Andere Schriftsteller, besonders Agassiz ****, haben den Versuch gemacht, diese Lagen in dem unteren Theil des Gletschers zu verfolgen, und behaupten, daß der ganze Gletscher horizontal geschichtet sey, ein Versehen, dessen Grund wahrscheinlich in der Struktur des Eises an dessen

---

* Siehe die Beschreibung des Gletschers von *Macugnaga* in dem letzten Abschnitte dieses Werkes.

** *Annales des Sciences géologiques par Rivière*, 1842. In Vigne's *Travels in Kaschmir*, II, 285, ist eine Bemerkung über Gletscher in Klein-Thibet, in einer nördl. Breite von 32°.

*** *Essai*, p. 3.

**** „Eine dem Gletscher-Eis eigenthümliche Erscheinung, die auch auf dessen Bildungsweise Licht wirft, ist, daß es sich geschichtet zeigt.“ *Etudes sur les Glaciers*, p. 40.

äußerstem Ende liegt, wo der Gletscher in fast parallelen, horizontalen Linien erscheint, die für eine Fortsetzung der Schichtung des Schnee's gehalten wurden, indem man die eigenthümliche Struktur des Eises dabei ganz übersah *.

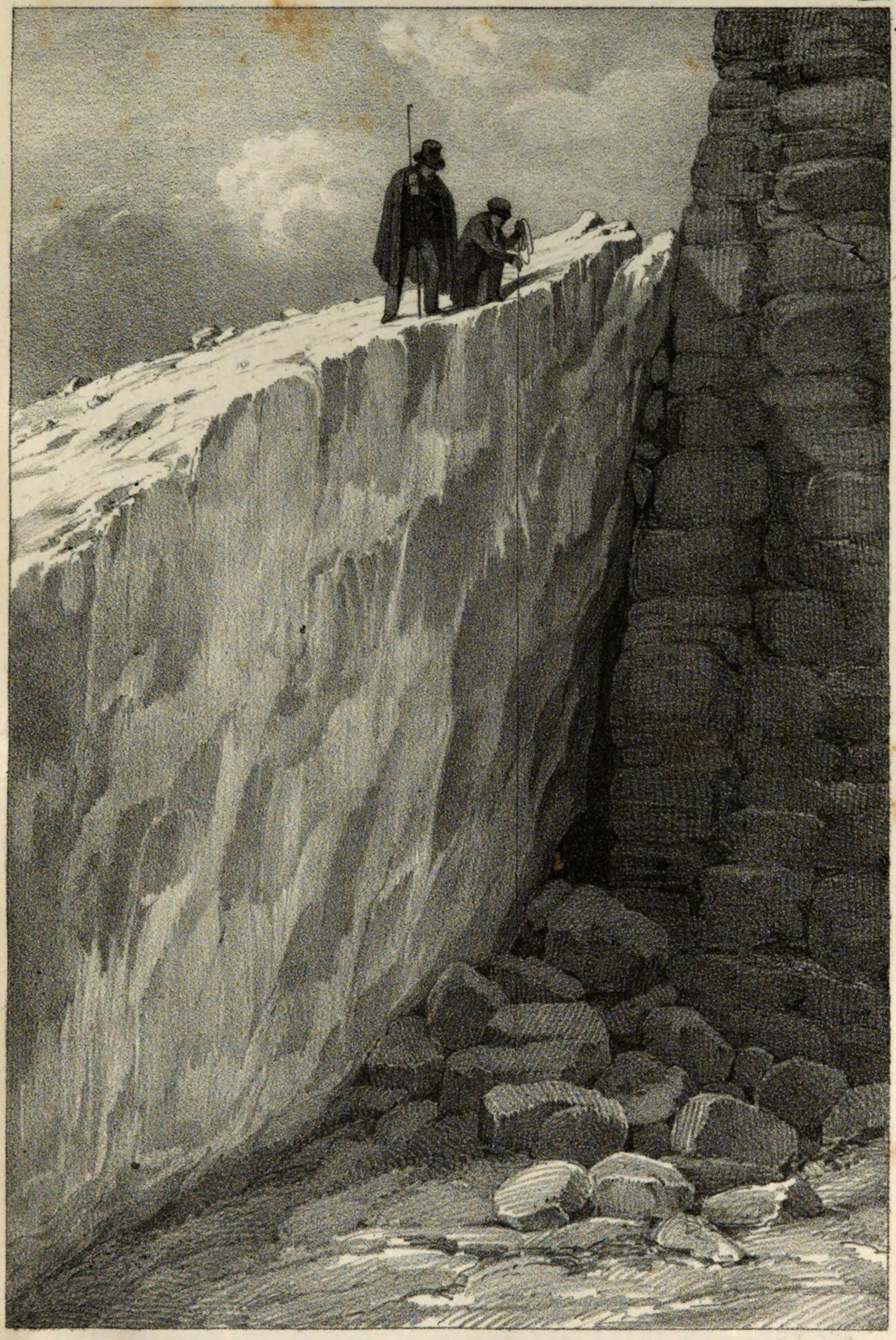
Die körnige Struktur des Firns besitzt die dunkelweiße Farbe des Schnee's, mit einem grünlichen Stich, und bisweilen, aber selten, zeigt er die Durchsichtigkeit und Farbe des eigentlichen Gletscher-Eises. Die tieferen Theile sind mehr gefroren, und die abwechselnden Lagen von Eis und erhärtetem Schnee sind höchst wahrscheinlich die Wirkung eines Thaues, der auf die Winter-Decke folgte, oder eines außerordentlichen Falles. An hervorragenden Theilen, wo die Einwirkung der Sonne und anderer Elemente bedeutender ist, liegt der Schnee nicht so lang in einem staubartigen Zustand, und die ausgesetzte Fläche erlangt ein gefrorenes Ansehen. So sind die höchsten Theile des *Mont Blanc*, der Jungfrau und andere Gipfel stets mit hartem Eis bedeckt, obgleich stets von weißer Farbe. Jene schwimmenden Massen in den Polar-Meeren, die sogenannten Eisberge, zeigen dieselbe Beschaffenheit wie der Firn. Das Vorkommen eigentlichen Eises ist verhältnißmäßig selten und von Schiffen auch sehr gefürchtet.

Die Spalten im Firn unterscheiden sich von jenen im Gletscher durch größere Breite und Unregelmäßigkeit, durch die grünliche Farbe des durchscheinenden Lichtes auf ihren Flächen, und durch das Ansehen wahrer Schichtung. Die Masse ist viel dichter und fester als das Gletscher-Eis; die Höhlen in dem Firn sind ausgedehnter und zeigen nicht selten die phantastischsten Formen; solche Höhlen erstrecken sich oft weit unter einer trügerischen Hülle von Schnee, die dem unvorsichtigen Reisenden mit Tod und Verderben droht. Mitunter erblickt der Wanderer durch eine schmale Spalte oder Kluft, die sich an der Oberfläche des Firns öffnet, jene geräumigen, weiten Höhlen, über welche er arglos hingeschritten, mit zahlreichen losen Eisblöcken erfüllt und in chaotischer Unordnung durcheinander geworfen, während eisige Stalaktiten — Eiszapfen von zehn und zwanzig Fuß Länge — von der Decke herabhängen und jenen einzelnen Gewölben alle die seltenen Reize verleihen, die in Kalkhöhlen unser Staunen fesseln; aber jene unterirdischen Eispaläste übertreffen letztere bei weitem, durch ihre große Durchsichtigkeit, durch den seltenen Glanz und die magischen

---

* Siehe Figur 3 auf Seite 29.

III.



Berührung zwischen Eis und Gestein.
am Aigle am Eismeer.

Strahlen zarten grünen Lichtes, welche durch einige Spalten von den Wänden dieser Krystall-Kammern fallen.

Wenn wir demnach die Gletscher als das äußerste Ende der ungeheueren Schnee-Massen in den höheren Alpen ansehen, als die sich abwärts bewegenden Eisströme, die fortwährend ihren Verlust in den unteren Thälern ersetzen, in welchen sie sich, unwillkommnen Gästen gleich, in die Mitte üppiger Vegetation, ja bis zur Schwelle menschlicher Wohnungen eindrängen — so ist es eine Frage vom höchsten Interesse, wodurch solche eigenthümliche Bewegung der Gletscher bedingt wird. Diese Nachforschungen sollen keineswegs eine unmittelbare Nutzanwendung zum Grunde haben, sondern das Interesse derselben ist das nämliche, welches man den Theorieen physischer Astronomie, oder den Ursachen anderer Natur-Erscheinungen beilegt, welche sich durch ihre Größe, ihre Regelmäßigkeit und ihre unwiderstehliche Macht auszeichnen. Der Gletscher bewegt sich, gleich einem Fluß, er fließt stets fort, obwohl kein Auge seine Bewegung sieht; aber von Tag zu Tag, von Jahr zu Jahr, bringt eine geheimnißvolle Ursache immer dieselbe langsame Wirkung hervor; fortwährend erhält der Gletscher Nahrung, immer mehr schwellt sein mächtiger Strom; bedeutende Massen, von oben sich herabwälzend, machen ihn immer größer; alle Grenzen überschreitend, drängt sich der Gletscher immer weiter in die unteren Thäler, wühlt den Boden vor sich auf; tiefe Furchen gräbt seine schreckliche Pflugschar in die grünenden Matten; mitten unter blühende Felder bringt er die Stürme des Winters, freundliche Plätze, mit Bäumen und Häusern geschmückt, verwandelt er auf seinem vernichtenden Wege in öde Steppen; nichts vermag ihn in seinem Wege aufzuhalten, und wer kann die Grenzen seines Fortschreitens bestimmen? Aber plötzlich werden seine ungestümen Wogen gebändigt, durch Ursachen — eben so geheimnißvoll als jene, welche seine Vergrößerung bewirken; er zieht sich von Jahr zu Jahr mehr in seine alten Grenzen zurück, doch statt der Gärten und Wiesen hinterläßt er Wüsteneien, gleich einem Bergfall; nichts gedeiht mehr, und noch nach einem halben Jahrhundert findet kaum die Ziege ihr spärliches Futter.

Die Theorie, welche auf den ersten Blick am passendsten zur Erklärung der geschilderten Thatsachen scheint, ist jene von Saussure, daß die Thäler, innerhalb welcher Gletscher sich befinden, stets geneigt sind, daß deren eigenes Gewicht hinreicht, sie immer weiter abwärts

zu treiben, durch die Vermehrung des winterlichen Schnee's von oben beschleunigt; auch verstärkt das Schmelzen des Eises während seiner Berührung des Bodens — wegen der natürlichen Wärme der Erde — sein fortwährendes Abwärtsgleiten *.

Dieser Versuch, die Bewegung der Gletscher zu erklären, wurde von Charpentier als unzureichend verworfen, welcher eine andere Theorie vorbrachte, die ursprünglich von einem älteren Naturforscher, Scheuchzer, wie jene von Saussure schon von Gruner aufgestellt worden war. Da aber Saussure und Charpentier diesen Theorieen eine wissenschaftliche Form gaben und sie mehr ausführten, so wollen wir die eine Charpentier's „Ausdehnungs-Theorie", die andere Saussure's „Gravitations- oder Rutsch-Theorie" nennen.

Charpentier's Theorie ist folgende: der Schnee ist von Wasser durchdrungen, und wird allmälig fester. Indeß bleibt er, selbst in dem Zustande von Eis, stets für Wasser durchdringbar wegen der unzähligen Spalten, welche die Masse durchziehen; diese sind während der Hitze des Tages mit Wasser gefüllt, welches die Kälte der Nacht in jenen Räumen gefrieren läßt **, und durch die Ausdehnung,

---

* Es scheint nicht unpassend, hier Saussure's eigene Worte anzuführen: „Man begreift leicht, daß solche Eismassen, gleichsam fortgetrieben durch das Gehänge des Bodens, worauf sie ruhen, freigemacht durch die Wasser von der Verbindung, welche sie mit jener Unterlage eingehen könnten, zuweilen selbst emporgehoben durch diese Wasser" — dieser seltene Ausdruck deutet wohl auf eine Bewegungs-Ursache hin, wie sie in einer eigenthümlichen Schrift über Gletscher von Robert Mallet in Dublin im Jahre 1838 erwähnt wird — „nach und nach gleiten und abwärts steigen müssen, indem dieselben dem Gehänge der Thäler oder den Seiten der Bergrücken, welche sie bedecken, folgen. Es ist dieses langsame, fortdauernde Gleiten des Eises auf seiner geneigten Unterlage, welches dasselbe bis in die niederen Thäler fortführt, und es sind, wo die Temperatur mild genug ist, um große Bäume und selbst reiche Ernten gedeihen zu lassen, auch Haufwerke von Eis vorhanden." *Voyages*, §. 535. — Ueber Saussure's klare Ansichten in Bezug auf die Erdwärme siehe §§. 532, 535 und 739.

** Die folgenden Bemerkungen machen es klar, daß der Verschiedenheit der Temperatur von Tag und Nacht das Gefrieren des Wassers in den Spalten zuzuschreiben ist. „Es folgt hieraus, daß Gletscher während der Sommertage Wasser einsaugen, das zur Nachtzeit in ihnen gefriert." Charpentier, *Essai*, p. 11. — „Während der meisten Sommernächte nehmen die Gletscher durch Gefrieren des Wassers zu, welches sie im Verlauf des Tages in sich aufgenommen

welche das Wasser beim Gefrieren erleidet, eine ungeheure Gewalt ausübt, durch welche sich der Gletscher in der Richtung des geringsten Widerstandes zu bewegen sucht — mit einem Wort, das Thal hinabgleitet. Dieß wiederholt sich in jeder Nacht während des Sommers; im Winter liegt der Gletscher regungslos*.

In der Edinburgher Zeitschrift habe ich die Gründe gegen diese beiden Theorieen zusammengestellt, worauf ich den Leser verweise (Jahrg. 1842, April). Hier will ich nur das Wesentlichste davon anführen.

I. Wenn der Gletscher auf seiner Unterlage herabgleitet, warum wird seine Bewegung nicht allmälig beschleunigt, d. h. warum wird zuletzt keine Lawine daraus? Und ist es begreiflich, daß eine große, unregelmäßige Masse, wie ein Gletscher, bei einer Geneigtheit von 8° im Durchschnitt, und oft nur von 5° und weniger, den natürlichen Gesetzen der Reibung und Schwere zufolge, sich über unebenen Felsboden, auf einem so wellenförmigen und nur unregelmäßigen Kanal bewegen kann? Daß ein Gletscher oft in ein Thal eingeklemmt wird, wo er nur durch eine Oeffnung, halb so breit als er selbst, hindurch kommen könnte? Nach allen Bewegungs-Gesetzen antworten wir, daß dieß unmöglich sey. Auch fügen wir noch bei, daß Gletscher von weniger bedeutender Ausdehnung auf Abhängen liegen, die einen Winkel von 20° bis 30° bilden, ohne in beschleunigte Bewegung zu gerathen,

---

haben." Ibid. p. 14. „Ein solcher Wechsel von Gefrieren und Aufthauen findet statt, so lange die schöne Jahreszeit dauert, vorzüglich während der heißesten Tage, denen kühle Nächte folgen." S. p. 15 et 23. Vergl. Agassiz, *études*, p. 165, 211.

* „Eine dritte Einrede gegen die Bewegung der Gletscher vermittelst ihrer eigenen Schwere ergibt sich daraus, daß dieselben während des Winters ihre Stelle nicht ändern. Denn es ist eine anerkannte, und durch alle in der Nähe von Gletschern Lebenden — wie die Bewohner von Chamouni, Zermatt, Saas, von Grindelwald u. s. w. — beglaubigte Thatsache, daß jene Eismassen in winterlicher Jahreszeit stille stehen und erst mit dem Schneeschmelzen sich zu bewegen anfangen." Charp. p. 36. „Die Bewegungen der Gletscher, wie solche von uns erklärt worden, setzen einen häufigen Wechsel von Wärme nnd Kälte voraus." „Es ergibt sich, daß die Bewegung der Gletscher nur im Verlauf des Sommers stattfinden kann, der Winter aber seine Ruhezeit ist." Agassiz, p. 195. „In anderer Weise verhält sich ein Gletscher während des Winters; seine ganze Masse ist in einem Zustande dauernder Starrheit und bleibt in Folge derselben, bis die Zeit des Temperatur-Wechsels wiederkehrt, vollkommen unbeweglich." Agassiz p. 212.

ganz den bekannten Gesetzen der Reibung angemessen. Baukünstler wissen wohl, daß behauene Steine, mit einer glatten Oberfläche, nicht über einander hingleiten, wenn die Fläche nicht mehr als 30° geneigt ist.

II. Die Ausdehnungs-Theorie ist auf eine mißverstandene physikalische Thatsache gegründet. Es ist mir keineswegs lieb, dieß hier sagen zu müssen — aber es ist unvermeidlich; möge der verehrte Gründer der Theorie mich deßhalb entschuldigen.

„Die höchste Temperatur, die ein Gletscher haben kann, sagt Charpentier*, ist 0° R. oder 32° Fahrenheit, und das Wasser in den Spalten ist nur durch eine geringe Quantität Wärme von der Oberfläche des Wassers und der umgebenden Luft flüssig gehalten. Wenn man die einzige Ursache der Wärme entfernt, wenn die Oberfläche gefriert, so muß auch das Wasser gefrieren.“ Dieß beruht aber auf einem Irrthum, denn die latente Wärme des Wassers ist ganz übersehen. Unter latenter Wärme verstehen wir die Thatsache, daß, wenn flüssiges Wasser auf 32° reducirt ist, es nicht augenblicklich gefriert, sondern daß die Entfernung, nicht „einer geringen Quantität“, vielmehr einer ziemlichen Menge nöthig ist, um das Wasser von 32° zu Eis von 32° zu verwandeln. Ein beträchtlicherer Theil von Hitze muß entfernt werden, als der Unterschied von kochendem Wasser und jenem von gewöhnlicher Temperatur ausmacht. Der Irrthum aber beruht darin: wenn man all das bisher Gesagte zugibt, so ist das Eis von 32° (eingeräumt, daß es im Sommer, während der Infiltrations-Periode, auf keiner tieferen Temperatur seyn könne) von Spalten von beträchtlicher Tiefe durchzogen (denn sonst wäre die Ausdehnung nur eine oberflächliche), an der Oberfläche mit Wasser von 32° gefüllt. Die Nacht naht heran und das Wasser gefriert; damit hört auch das Hineindringen des Wassers in's Innere auf. — Alsdann, sagt der Theoretiker, gefriert das Wasser in den Spalten und Rinnen des Eises und welches in Berührung mit dem Eis ist, augenblicklich. Keineswegs; denn weßwegen sollte es die Temperatur des Fließens ablegen, ohne welche es, unter keinen Umständen, die feste Form annehmen könnte. Das umgebende Eis kann sie nicht entziehen, denn bereits auf 32° würde es schmelzen. Es vermag daher nur langsam durch das Eis zur Oberfläche zu gelangen, vorausgesetzt, daß die Kälte stark und andauernd genug ist, um den oberen Theil des Eises bedeutend unter

---

* *Essai*, p. 9 et 104.

32° zu bringen. Zunehmen der Kälte und Gefrieren eines Gletschers muß daher im Allgemeinen dem der Erde gleich seyn, die, wie wohl bekannt, nur wenige Zoll in einer Nacht gefriert, mag die Kälte auch noch so groß seyn. Die Kälte-Grade und gefrorene Masse, die der Temperatur einer Sommernacht zugeschrieben werden können, müssen daher als durchaus unwirksam bei einer Gletschermasse betrachtet werden.

Ich will nicht bei dem verweilen, was Charpentier hinsichtlich der Reibung der Gletscher zu Gunsten der Ausdehnung bewirkenden Kräfte sagt; diese Ansicht ist eben so wenig auf mechanische Grundsätze gestützt, als die vorige auf physikalische*. Ich habe hier Charpentier angeführt, nicht weil seine Ausdehnungs-Theorie leichter anzugreifen ist, als die Hypothesen Anderer, sondern weil sein Werk das einzige ist, in welchem der Versuch gemacht wurde, eine auf physikalischen Grundsätzen beruhende Erklärung zu geben.

Ich will nicht leugnen, daß weder der „Ausdehnungs-Theorie", noch der „Rutsch-Theorie" in der Form, welche man ihnen bisher gab, beizupflichten ist. Als ich zuerst, unter Agassiz's Leitung, das Gletscher-Studium ergriff, zog gleich dessen Schwierigkeit und Mannigfaltigkeit meine Aufmerksamkeit auf sich; ich sah ein, daß es ein preiswürdiges Unternehmen sey, zu einer Theorie zu gelangen, die mit den strengen Grundsätzen der Physik verträglich wäre. Aber es wurde mir auch klar, daß man beim Studium der Gletscher einen, von dem bisher betretenen, gänzlich verschiedenen Weg einschlagen müsse.

Für Jemand, der gewohnt ist, nach der Mechanik strengen Grundsätzen zu schließen, war besonders der Umstand schwer zu erklären: wie stark ist die Bewegung eines Gletschers in seinen verschiedenen Theilen und zu verschiedenen Zeiten. Hugi und Agassiz hatten über das Vorrücken eines großen Blocks auf dem Aar-Gletscher einige Versuche angestellt, deren Resultate sich eben so sehr widersprachen, als ihre Methode unzweckmäßig war; denn in einigen Jahren schien die Bewegung dreimal so groß, als in anderen. Ich bemerkte Agassiz, daß man durch feste Telescope die geringsten Bewegungen eines Gletschers entdecken könne — ein Mittel, dessen man sich nun öfter bedient. Es scheint sonderbar, daß geistreiche Männer, geeignet, selbst Thatsachen aufzustellen, sich auf Schlüsse verlassen sollten, von unbestimmten Daten leicht gesammelt oder auf gewagte Behauptungen von

---

* *Essai*, p. 106.

Landleuten über Gegenstände, an denen sie nicht das geringste Interesse nehmen. Die muthmaßliche Unbeweglichkeit der Gletscher im Winter, die muthmaßliche größere Schnelligkeit auf beiden Seiten, als im Mittelpunkte des Eises, gehören zu den uns durch Tradition zugekommenen Schlüssen, auf schwankende Beweise gebaut; und ich kann behaupten, daß keine bestimmten Beobachtungen über Art und Weise der Bewegung der Gletscher — im Allgemeinen oder in verschiedenen Jahreszeiten — angestellt waren, als ich im Jahre 1842 meine Untersuchungen begann.

Weit entfernt, einzuräumen — wie meine lebhaften Gefährten im Jahre 1841 meinten — daß die „Gletscher-Frage“ vollständig erwiesen sey, die Ursachen der Gletscher-Bewegung bekannt wären, hatte ich schweigend zugehört, und meine eigenen Ansichten für mich behalten; daß keine der bis dahin aufgestellten Theorien im geringsten zur Erklärung geeignet war, daß die wahre Struktur und Bewegung der Gletscher noch zu ermitteln seyen — diese Ueberzeugung hegte ich schon damals.

Obige Skizze der Gletscher-Phänomene ist nur eine sehr unvollkommene; indeß sollte die Ausdehnung dieses Kapitels keine allzugroße werden. Auf die Leistungen und Beobachtungen anderer Schriftsteller werde ich später zurückkommen.

Drittes Kapitel.

Ueber die geologische Thätigkeit der Gletscher.

Gründe für die Annahme, daß die primitiven Blöcke der Schweiz durch Gletscher fortgeschafft wurden. — Playfair. — Venetz. — Charpentier. — Agassiz. — Einwirkung der Gletscher auf Gesteine. — Der „*Pierre à Bot*“. — Die Blöcke von Monthey. — Gletscher-Schliffe am Pissevache. — Einwürfe gegen Gletscher-Theorieen.

„Zuletzt wollten zwei oder drei stille Gäste sogar einen Zeitraum grimmiger Kälte zu Hülfe rufen, und aus den höchsten Gebirgszügen, auf weit in's Land hingesenkten Gletschern, gleichsam Rutschwege für schwere Ursteinmassen bereitet, und diese auf glatter Bahn fern und ferner hingeschoben im Geiste sehen. Sie sollten sich, bei eintretender Epoche des Aufthauens, niedersenken und für ewig in fremdem Boden liegen bleiben.“

Göthe, in Wilhelm Meisters Wanderjahren.

Wohl kann man Gletscher gleichsam als nützliche, geologische Abgesandte betrachten, die von ihrem Geburtsorte, von jenen unerreichbaren Höhen, Gesteine mit sich bringen, die man sonst nicht erlangen könnte. Gletscher besitzen nämlich eine tragende Kraft, welche jede andere, lebende oder mechanische, übertrifft. Dankbar haben Geologen die Spenden erkannt, welche Gletscher ihren Sammlungen zu Theil werden ließen; staunend haben sie die räthselhafte Zerstreuung der Blöcke von fremdartiger Beschaffenheit betrachtet, welche in den verschiedensten und seltsamsten Lagen des Landes Oberfläche bedecken, und wohl einer früheren Anwesenheit der Gletscher ihre Gegenwart verdanken.

Das Vorkommen großer Massen primitiver Blöcke — ohne beträchtliche Spuren des Weges, den sie zurückgelegt, zu tragen, auf secundären oder Alluvial-Gebilden zerstreut, weit von ihrem Ursprung entfernt — gehört zu den schwierigen Problemen der Geologie. Es ist im höchsten Grade merkwürdig; tausend Umstände sprechen dafür, daß der Absatz dieser Massen in einer der letzten Perioden der Erd-Geschichte

vor sich ging. Und dennoch haben sich seitdem keine bedeutenden Ereignisse zugetragen! Diese Blöcke liegen unbedeckt, auf dem Gestein, das seitdem nicht einmal mit einer Erdhülle bekleidet ist; sie finden sich oft in so räthselhaften Lagen, daß irgend ein Erdbeben oder ein Eisgang sie dahin gebracht haben muß. Man könnte jedoch einem Geologen die Frage hinwerfen: „wenn du nicht von diesen letzten und einfachen Phänomenen, von Wechsel und Transport an der Erdoberfläche, Rechenschaft zu geben vermagst, deren verschiedene Revolutionen du erklären willst, wie können wir dir folgen, wenn du von veränderten Schiefern, von dem Entstehen des Granites sprichst?“ Wie mancher Geolog hat seinen Witz auf solche Fragen erschöpft, und keine Hypothese schien kühn und fabelhaft genug, um jene Thatsachen zu erklären. Gewaltsame Ereignisse, ohne irgend einen Ursprung oder eine Ursache, veranlaßten Stürme, welche die primitiven Blöcke auf eine Entfernung von hundert Meilen und mehr davontrugen — Ströme von Wasser (aus einer unbekannten Quelle fließend) nahmen ihren Weg über die Rücken jener majestätischen Gebirge, und mit so erstaunenswerther Schnelligkeit, daß sie Blöcke von hundert und tausend Kubikfuß Umfang mit sich führten, durch Seen, bergauf, bergab, und sie endlich unverletzt, mit scharfen Ecken und Kanten, niederließen — solche abenteuerliche Erklärungen wurden versucht! Eine annehmbarere Theorie war die, daß Eis-Flöße (gleich den Eisbergen der Polar-Meere, welche losgerissene Massen der ungeheueren Gletscher des Nordens sind) die losen Blöcke über die Seen getragen und auf den Abhängen der Berge abgesetzt hätten; aber die ungemeinen Wechsel in den Umrissen des Landes, die Existenz solcher Seen zuzugeben, außerdem mannigfache Eigenthümlichkeiten in der Vertheilung der Blöcke in der Schweiz, machen diese Theorie keineswegs überall anwendbar.

Der erste, welcher meines Wissens auf die mögliche geologische Wirksamkeit der Gletscher aufmerksam machte, war mein würdiger Vorgänger, Playfair. Es ist diese Ansicht über die Fortschaffung der Blöcke in den „*Illustrations of the Huttonian Theory*“ keineswegs eine weitschweifige oder nur hingeworfene, sondern einer der besten Versuche, diesen Transport zu erklären, wo ungeheuere Kräfte im Spiele seyn mußten.

„Für die Bewegung dieser ungeheueren Felsmassen“, sagt Playfair, „sind sicherlich die wirksamsten Mittel, deren die Natur sich bediente, die Gletscher, jene Seen oder Flüsse von Eis, welche in den

erhabensten Theilen der Alpen oder anderer hoher Gebirge entstehen. Diese kolossalen Massen sind in steter Bewegung, gleichsam durch den Einfluß der Erdwärme untergraben, werden sie durch ihr eigenes ungeheueres Gewicht zugleich mit den zahllosen Bruchstücken von Felsarten, mit welchen sie beladen sind, die Abhänge, auf denen sie ruhen, hinabgetrieben. Diese Fragmente tragen sie bis zu ihren äußersten Grenzen, wo ein mächtiger Wall ihre Größe bezeichnet, so wie die Kraft beweist, welche diese bedeutenden Werkzeuge zu seiner Errichtung anwendeten. Mit Staunen hat gewiß Jeder die zahllose Menge der so getragenen Blöcke bemerkt, und zu erklären versucht, wie diese Gestein-Massen wohl bewegt werden, wenn der Boden nur wenig geneigt oder wo er sehr abschüssig ist. Auf solche Weise sind große Massen von Steinen, bevor die Thäler ihre jetzige Form hatten, und die Berge weniger erhaben waren, auf große Strecken hin getragen worden; und ist es nicht wunderbar, daß dieselben Massen, nach und nach sehr verändert, und endlich zu Sand und Gruß geworden, die Küsten oder gar den Meeresboden erreichten? Nächst den Gletschern sind Ströme die großartigsten Mittel, deren man sich zur Fortbewegung von Steinen bedienen kann*."

Indeß können wir, was die Vertheilung der Wander-Blöcke auf den Ebenen der Schweiz und am Jura betrifft, keineswegs von Playfair sagen, daß er die wahrscheinlich größere Ausdehnung der Gletscher, als die großartigsten bekannten Transportmittel, richtig bestimmt habe. Dieß war im Jahre 1802, ehe dieser Gelehrte Gelegenheit hatte, sich von der Anwendbarkeit seiner Theorie auf jene Phänomene persönlich zu überzeugen. Auch später, nach seinen Reisen im Jahre 1816, zeigt sich durchaus kein Wechsel in seinen Ansichten, sie wurden eher noch durch die Untersuchung der erratischen Blöcke im Jura bestärkt, welche er der früheren Anwesenheit von Gletschern zuschreibt, von denen einer durch den Genfer-See und die Schweizer-Ebene gedrungen sey. „Ein Strom von Wasser", sagt er, „wenn auch noch so mächtig, konnte ihn nie (nämlich den „*Pierre à Bot*" bei Neuenburg) auf einer abhängigen Fläche getragen haben, sondern würde ihn in dem ersten Thale, zu dem er gekommen, abgesetzt und in einer geringeren Entfernung seine Ecken abgerundet und jene Gestalt verliehen haben, die wir an Steinen, die einer solchen Einwirkung des

---

* ***Huttonian Theory*, Art. 340.**

Wassers ausgesetzt waren, bemerken. Ein Gletscher, der auf seinem Wege Thäler erfüllt, und die Steine auf seiner Oberfläche vor Abreibung bewahrt, ist allein fähig, sie auf eine so weite Strecke fortzutragen, ohne die scharfen Ecken, so charakteristisch für diese Massen, zu zerstören *."

Wie alle neuen Theorieen leicht mit Blicken des Vorurtheils betrachtet werden, so lagen auch die geistreichen und schönen Beobachtungen Playfair's vergessen, bis man sie später wieder hervorsuchte. Ein ausgezeichneter Forscher im Walliser Canton, Venetz, beschäftigte sich mit diesen unregelmäßigen Perioden der Ab- und Zunahme der Gletscher, und hatte theils aus der Geschichte, theils aus Ueberlieferung eine Menge der verschiedensten und seltensten Thatsachen über diese Bewegung der mächtigen Gletscher der Alpen gesammelt. Mit großem Urtheil und ohne Parteilichkeit stellte er dieselben in einer Schrift zusammen, welche im Jahre 1821 in einer Versammlung der naturforschenden Gesellschaft der Schweiz vorgelesen ward, und im zweiten Theil des ersten Bandes ihrer Verhandlungen gedruckt erschien. Venetz trennt in seinem Aufsatze streng jene Thatsachen, welche ein Zunehmen der Gletscher darthun, von anderen, die in neueren Zeiten für deren Abnahme sprechen. Die ersteren sind die bedeutenderen, welche beweisen, daß während dem eilften und fünfzehnten Jahrhundert der Uebergang über unzugängliche Pässe, der jetzt in zwanzig Jahren kaum einmal versucht wird, oft, zu Fuß und zu Pferd, bewerkstelligt wurde. So brachten die Protestanten von Ober-Wallis über den jetzigen großen Aletsch-Gletscher ihre Kinder nach Grindelwald zur Taufe; in der nämlichen Zeit passirten Pferde den *Monte Moro* von Saas nach Italien; die Landleute von Zermatt, am Fuße des *Monte Rosa*, gingen jährlich durch das Eringer Thal nach Sion durch einen Paß, den jetzt wenige der Bewohner jener Gegenden zu betreten wagen würden **. Wir erwähnen diese Thatsachen nicht als Beweise für die

---

* Playfairs *works*, I. p. XXIX.

** Gegen die Annahme, daß in früheren Jahrhunderten die Alpenpässe in bedeutendem Verhältnisse freier von Schnee und Eis, als in unserer Zeit, gewesen seyen, hat Studer bereits in Leonhard's und Bronn's Jahrbuch für Mineralogie (Jahrg. 1843, S. 195) bedeutende Zweifel erhoben. Er sagt unter Anderem: „Die zunehmende Entwöhnung von der Furcht, mit der man sonst die Gletscher-Welt betrachtete, führt zu einer nicht unwichtigen Bemerkung. Fast sollte man glauben, daß jene Furcht und die Seltenheit von

große vormalige Ausdehnung der Gletscher im Jura, sondern für die großen Wechsel, welche den Gletscher-Grenzen widerfuhren, und als wichtig, um zu zeigen, daß die wirklich bemerkenswerthe Vergrößerung dieser Grenzen mit den Schranken atmosphärischer Temperatur vereinbar war, welche das Europäische Klima bis zu historischen Zeiten, wie wir wissen, nicht wesentlich überschritten hat. Ich möchte daher keine so bedeutende Erniedrigung der Temperatur zugeben, zu welcher allerdings eine Erklärung der obigen Thatsachen uns verleiten könnte. Die Ursachen dieser Bewegungen sind bis jetzt nicht bekannt. Absichtlich enthalte ich mich, die darüber aufgestellten Theorien zu zergliedern, weil ich sie alle ungenügend finde.

Ferner hat Venetz in seiner Schrift gewisser alten Moränen erwähnt, die neueren Gletschern angehören, und deren vormalige größere Ausdehnung beweisen; eine Thatsache, schon früher von Saussure angenommen, namentlich hinsichtlich des *Glacier du Bois* bei Chamouni* und jenes der Rhône**. Diese Bemerkung ist von

---

Gletscher-Reisen schriftstellernder Leute während der letzten Jahrhunderte einzig die Sagen von Verwilderung der Hochalpen, eingegangenen Pässen, anwachsenden Gletschern u. s. w. veranlaßt habe, welche bis auf die neueste Zeit so viel zu reden gegeben haben. Die Thal-Bewohner machen von einer Reise über die schwierigsten Pässe lange nicht so viel Aufhebens, und sind gleich dazu entschlossen, sofern es einen guten Lohn gilt; wenn sie in früherer Zeit häufiger aus Bagne, Evolena oder Zermatt nach Aosta zogen, als jetzt, so tragen die veränderten ökonomischen und politischen Verhältnisse, die Paß-Ordnung und Douane, die meiste Schuld. Offener Handel mit dem Nachbarlande ist nicht mehr gestattet, der verbotene wird verheimlicht, oder das Haupt-Thal bietet nun größeren und leichteren Erwerb dar, als das früher ausgebeutete Aosta und Piemont. Gebahnte Wege haben aber von Evolena nach Aosta, oder von Grindelwald nach Viesch, schon der großen Breite des dazwischen liegenden öden Landes und der Höhe der Gebirgskämme wegen, gewiß nie geführt.“ Daß der Moro-Paß für Pferde nicht mehr gangbar ist, rührt von der schlechten Erhaltung des Felsweges und nicht von dem sehr kleinen Gletscher auf seiner Höhe her; die Ausdehnung des Eises auf dem Matterjoch, wo ja alle Jahre Pferde gehen, ist jedenfalls viel bedeutender. Die Sage von einem alten Weg zwischen Grindelwald und Viesch ruht auf sehr unsicherem Grunde, im Wallis weiß man wenig davon, und selbst Herr Venetz, ein Oberwalliser, hat seine Angaben nicht auf Aussagen seiner Landsleute, sondern auf Ebel's Anleitung gestützt. D. Ueb.

* Voyages, §. 623.

** Voyages, §. 1722.

Bedeutung, da sie veranlaßt, uns über den Charakter einer Moräne näher zu unterrichten, um sie sicherer auffinden zu können.

Es scheint nicht, als ob Venetz eine andere Schrift über die Gletscher veröffentlicht hätte; aber erwiesen ist, daß er in der Schweiz der erste war, der die Behauptung öffentlich aussprach, daß die Gletscher sich früher bis zum Jura ausgedehnt und die erratischen Blöcke getragen hätten. Im Jahre 1832 ward ich mit Venetz bekannt gemacht, dem Gründer von Hypothesen, die, wenn sie auch keine anderen Vertheidiger hatten, doch als neu, geistreich und kühn anzusehen waren, und der Name, welchen sich deren Urheber, als der geschickte und unerschrockene Leiter der Werke am Gletscher von Gétroz erwarb (wie eine Ueberschwemmung die Stadt Martigny zu zerstören drohte), verlieh ihm ein Ansehen, das er auf andere Weise vielleicht nicht erlangt haben würde.

Göthe deutet in seinen „Wilhelm Meisters Wanderjahren“ auf die Ursachen des Transportes der erratischen Blöcke hin, und bringt auch die Gletscher-Theorie zur Sprache, wovon er das Meiste aus Playfair entliehen hat.

Eine weitere Erörterung der geologischen Theorieen ist hier nicht nothwendig. In der Schweiz wurde mir die mächtige Unterstützung von Charpentier zu Theil, während mich Agassiz angriff, der seine Theorieen, mit einigen Abänderungen, auf jeden Theil der gemäßigten Zone anwenden und die Vertheilung der Blöcke in Scandinavien und Großbritanien aus ähnlichen Gründen erklären wollte. Für jetzt werden wir uns aber mit einer kurzen Betrachtung der Phänomene begnügen, welche die Wander-Blöcke in der Schweiz bieten, und ohne die Nichtigkeit anderer Vermuthungen zu beweisen, wollen wir einige Gründe für eine frühere, hundert Meilen weite und noch größere Ausdehnung der Gletscher anführen, und eine nicht so gewagte Hypothese, als die Anderen, zu deren Erklärung versuchen.

Aus zwei Hauptursachen wird die frühere Gegenwart der Gletscher vermuthet. Erstens aus dem Transport der Blöcke; zweitens aus der Form und Glättung, die Gletscher an Gesteinen hervorrufen, welche sie beim Herabgleiten reiben. Die gewichtigsten Gründe gegen diese Theorie sind: 1) die Schwierigkeit, ein anderes Klima anzunehmen, kalt genug um eine so große Ausdehnung der Gletscher zuzulassen; 2) daß unter allen möglichen Verhältnissen des Klima's es dennoch schwer oder unmöglich ist, daß Gletscher an den einzelnen,

gemuthmaßten Orten hätten seyn können, in Betracht der sehr geringen Geneigtheit, welche die Oberfläche hatte, und welche sich mit einem weiteren Vorrücken derselben nicht vereinen läßt.

Wir wollen diese Punkte nach und nach betrachten. Bereits oben wurde die Fortschaffung der Blöcke durch Gletscher, als eines besonderen Vorrechtes derselben erwähnt. Die Menge derselben ist oft so bedeutend, daß das unter ihnen befindliche Eis sich fast unter seiner seltsamen Last verbergen könnte, welche sich während seines allmäligen Hinabgleitens auf demselben anhäuft. So sind die unteren Theile des Miage-Gletschers beim *Mont Blanc*, des Zmutt-Gletschers am *Monte Rosa* fast ganz durch die große Menge von Blöcken, welche sie tragen, dem Auge entzogen. Ebenso verlangt das Verschwinden von Moränen, die sich im Verlauf von Jahren am Fuße der Gletscher angehäuft haben sollten, weitere Erklärung; in anderen Fällen herrscht kein Zweifel über ihre geologische Macht, indem sie ganze Thäler füllten und Seen bildeten, wie an dem oben erwähnten Miage-Gletscher und dem von Allalein im Saasthale*.

Der Umfang der fortgeschafften Massen, von welchen die Rede ist, widerspricht dieser Theorie nicht; Massen von ähnlichem oder gleichem Ansehen findet man noch jetzt auf Gletschern, auch scheinen für deren Größen-Verhältnisse gar keine Grenzen obzuwalten.

Auf dem Eise des Gletschers von Viesch in Wallis habe ich Massen gesehen, die mir gegen hundert Fuß lang und vierzig bis fünfzig Fuß hoch zu seyn schienen. Im Saas-Thale findet sich ein Block, der durch den Gletscher von Schwartzburg vorwärts getrieben ward, der nach Venetz **244,000** Kubik-Fuß mißt. Er ward vor zwanzig Jahren abgesetzt; der Gletscher hat sich nun wenigstens eine halbe Meile zurückgezogen, indem er den Zwischenraum mit wahren Wander-Blöcken bedeckt gelassen hat; ein solcher Raum wird Gletscher-Boden genannt.

Eine nicht minder merkwürdige Thatsache ist, daß Gletscher die Gesteine reiben und glätten, über welche sie hingleiten oder gestoßen werden, theils durch ihr eigenes Gewicht, theils durch andere Ursachen. Der Umstand ist sicher der, daß, wenigstens an den Seiten, eine fortgesetzte Berührung der unterstützenden Felsart oder des Walles des Gletschers und diesem selbst stattfindet. Die ungemein schwerfällige

---

* Wegen aller dieser Orte siehe im Register die einzelnen Namen.

Masse gleitet über die Gestein-Oberfläche, entblößt diese zuerst von jeder Grashülle oder Boden-Bedeckung, und beginnt alsdann ihren Einfluß auf Granit, Schiefer oder Kalkstein auszuüben und die unverkennbarsten Spuren ihres Wirkens zu hinterlassen. Es ist im höchsten Grade befremdend, daß diese wichtige und einfache Thatsache so lange übersehen und endlich gar bestritten wurde; die erste klare Darstellung der Verhältnisse verdanken wir Charpentier in einer, im Jahre 1835, erschienenen Schrift: „wir wissen, daß die Gletscher zerstörend, reibend und glättend auf die Felsarten einwirken, mit welchen sie in Berührung kommen; stets bemüht, sich weiter auszudehnen, folgen sie allen Biegungen, drücken und drängen sich in alle Höhlungen und Weitungen, die sie erreichen können, jeden hervorragenden Theil abglättend, was ein Wasserstrom, der in rascher Eile Steine mit sich fortreißt, nicht bewirken konnte *." Die Richtigkeit dieser Thatsache wird Jeder, der sie vorurtheilsfrei betrachtet, sicherlich einsehen.

Beobachtungen lehren uns, daß der Gletscher auf seiner unteren Seite eine Masse staubartigen Schlammes und Sandes mit sich führt, der durch das ungeheuere ihn belastende Gewicht des Eises die Oberfläche seines steinigen Bettes reiben und glätten muß. Der eigenthümliche Charakter des Gletscher-Wassers bezeugt diese Thatsache. Sein trübes Aussehen, stets dasselbe von Jahr zu Jahr, ist mit dem ungemein feinen steinigen Mehle gemengt, hervorgegangen aus der großartigen Mühle zwischen Felsen und Eis. Dieses Mehl ist von seltner Feinheit. Jedem wird der bedeutende Gegensatz der Wasser auffallen, die er auf dem Wege von Avignon nach Vaucluse auf beiden Seiten der Straße erblickt, die da hingeleitet sind, um die trockene Ebene der Provence zu bewässern. Das eine ist das unvergleichlich helle Wasser von der Quelle des Petrarca, das andere Wasser kommt aus dem Flusse *Durance*, welches die unzweideutigsten Zeichen seiner Abstammung aus den Regionen ewigen Schnee's vom *Monte Viso* mit sich trägt. — Es ist dieß die pulverisirende Kraft des Eises.

Höchst irrthümlich haben Jene, welche gegen diese Theorie auftraten, bemerkt, daß Eis nicht den Quarz ritzen könne — das Eis ruht aber nur auf jenen härteren Fragmenten, welche die Oberfläche, über die das Eis sich bewegt, zuerst ebnen, dann furchen, glätten und

---

* *Notice sur la cause probable du transport de Blocs Erratiques de la Suisse. Par M. J. Charpentier. (Extrait du tome VIII des Annales des Mines.)* 1835.

zuletzt ritzen. Es ist nicht das Rad des Steinschneiders, der einen Kieselstein spaltet, sondern es ist der Smirgel, mit dem gespalten wird. Sand und feiner Schlamm sind des Gletschers Smirgel.

Obgleich die Berührung zwischen Eis und Felsen fast stets durch Moränen dem Auge entzogen wird, ist es doch bei einer genauen Untersuchung eines jeden Gletschers, besonders der an der Seite befindlichen Gesteine, möglich, die Thatsache zu beobachten.

Das Eismeer von *Chamouni* und der Gletscher von *La Brenva* gewähren für dieß Phänomen lehrreiche Beispiele, wie später gezeigt werden soll.

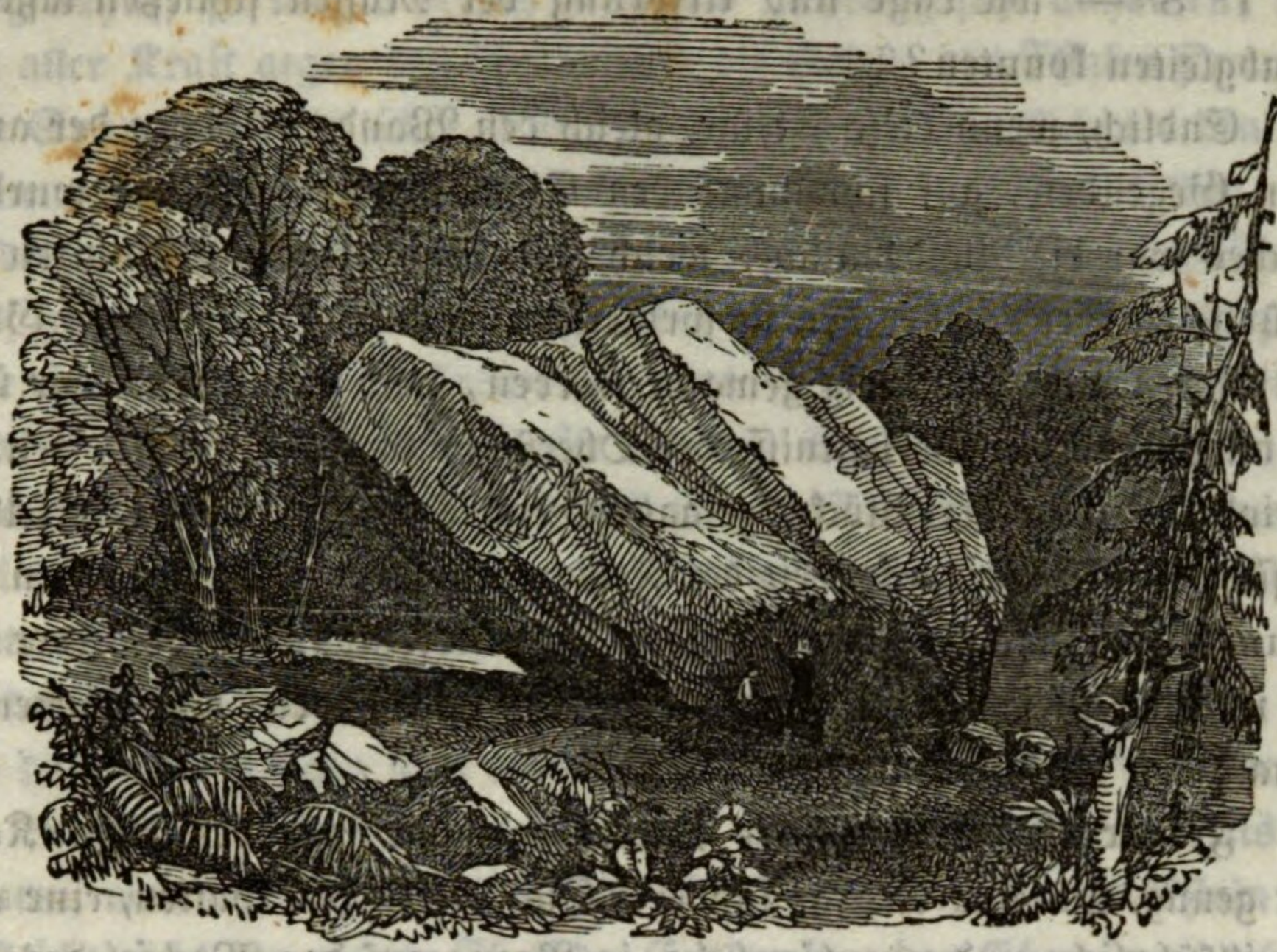
Nachdem wir gesehen, daß die fortbewegende und die die Oberfläche der Gesteine abreibende Kraft der Gletscher nicht zu bezweifeln ist, wollen wir einige Erscheinungen schildern, welche — von den Gletschern entfernt — dennoch von früher ausgeübten Kräften Zeugniß geben sollen. Diese Thatsache ist so merkwürdig (wir sprechen nur von der Schweiz), daß sie das genaueste und sorgfältigste Studium verlangt, ehe man irgend eine Hypothese aufstellt, die nicht aus Grundsätzen der Mechanik und Erfahrung geschöpft ist; denn alle anderen, nicht auf eigene Beobachtungen gegründeten, Beweise sind als unglaubhaft und unpassend zu verwerfen.

Ein Blick auf eine Schweizer-Karte zeigt, daß dieselbe aus drei Haupttheilen besteht: die große Alpenkette; die Schweizer-Ebene mit den zahlreichen Seen und die untergeordnete Kette des Jura, welche, in gleicher Richtung mit den Alpen laufend, sich bei weitem nicht so hoch erhebt. Die Ebene oder das große Thal dehnt sich zwischen den zwei, dasselbe begrenzenden, Bergketten in einer Richtung von Südwest nach Nordost, hat eine Breite von ungefähr dreißig englischen Meilen, aber die Entfernung von der erhabensten Stelle der Alpen bis zum höchsten Punkte des Jura beträgt nicht weniger als achtzig englische Meilen. Fast entgegengesetzt der großen Lücke in der Hauptkette, durch das Rhône-Thal gebildet, wo es sich am Genfer-See hin öffnet, haben wir den See von Neuenburg, mit Bergen von secundärem Kalkstein, in einigen Theilen unserer Oolith-Formation entsprechend, zu einer Höhe von beinahe **3000** Fuß über Thal sich erhebend.

Auf dem Abhange dieser Kette, bedeutend höher als die Fläche des See's und gerade im Angesicht des Rhône-Thales, liegen ansehnliche Massen mächtiger eckiger Granitblöcke, jener Granit-Abänderung sehr ähnlich, die den östlichen Theil des ***Monte Rosa*** charakterisirt,

welches also der nächste Punkt ist, wo das fragliche Gestein „anstehend“ vorkommt. Es ist sehr schwer, den Ort mit Gewißheit zu bestimmen, woher diese Fragmente stammen, welche aus der Protogyn genannten Granit=Abänderung (der Talk statt Glimmer enthält) bestehen, die in mehreren Theilen der Alpen auftritt. Indeß ist es erwiesen, daß man weder in irgend einem Orte in dem Jura, noch näher als der von mir erwähnte Theil der Alpen diese Felsart gefunden hat. Ein großer Streifen dieser Blöcke nimmt eine Linie ein, die sich im Durchschnitt zu einer Höhe von achthundert Fuß über die Fläche des See's von Neuenburg erheben, und über und unterhalb dieser Linie sich an Anzahl verringern, aber nicht gänzlich aufhören. Man hat sie zum Theil zertrümmert und entfernt, zu Bauzwecken oder damit sie nicht im Lande umherliegen, und viele derselben trifft man in den Wäldern, welche die Abhänge der Berge bedecken. Aber beim ersten Anblick erfüllen sie uns mit Staunen, wenn wir mit Sicherheit wissen, daß diese mächtigen Felsen, die Hütten jener Gegend oft an Größe übertreffend, von den erhabensten Gipfeln der Alpen — die in dämmernder Ferne, von ewigem Schnee bedeckt, emporragen — entfernt, nun in Trümmern zu unseren Füßen liegen. Die bedeutendste dieser Massen, genannt der „*Pierre à Bot*“, befindet sich in einem Walde, nicht fern von einer Meierei, ungefähr zwei Meilen von Neuenburg, und am Wege nach Vallengin und La Chaux de Fonds. Bei der ersten Höhe über dem See, die man erreicht (an ihren unteren Abhängen mit Reben bepflanzt), kommt man an eine wohl angebaute, ebene Fläche oder Terrasse, wo die eben erwähnte Meierei liegt. Diese Vertiefung in dem Hügel läßt eine größere Anhäufung von Erde zu, die sonst überall sehr dünn und geringe ist, und sicher war die Gestaltung des Bodens auf das Absetzen der Blöcke von Einfluß. Unmittelbar darauf erhebt sich jedoch der Hügel wieder, mit dichten Waldungen bedeckt, innerhalb welchen — es ist nicht zu viel gesagt — hunderte und tausende von unseren Blöcken liegen. Einige sind klein und zugerundet, andere, der größere Theil, mißt mehr als drei Kubikfuß im Durchmesser, meist eckig, oder mindestens die Kanten und Ecken etwas abgenutzt, aber ohne Anschein beträchtlicher Reibung oder sonstiger heftiger Einwirkung, die sie auf ihrem Transporte erlitten. Solche Verletzungen würden sich auch keineswegs mit ihrem Ansehen und ihrer gegenwärtigen Lage vereinen lassen.

Der „*Pierre à Bot*“ ist nach L. v. Buch fünfzig Fuß lang, zwanzig breit und vierzig Fuß hoch, und mißt 40,000 franz. Kubikfuß.



Pierre à Bot bei Neuenburg.

Er bildet ein seltenes Denkmal der Naturkräfte. Man kann ihn nicht ohne Bewegung betrachten, wenn man den Raum bedenkt, der ihn von seinem Geburtsorte trennt*. Kein Wunder, daß die Geologen sich überboten haben, ein so seltsames und überraschendes Phänomen zu erklären. Wenn diese Massen durch Wasser fortbewegt wurden, warum finden sie sich so hoch über der Ebene? warum sind sie nicht in den Tiefen des nachbarlichen See's begraben und warum tragen sie so geringe Spuren von Reibung, die sie unfehlbar dabei erfahren mußten? Und wie ist es möglich, daß diese rauhen Blöcke auf einem Abhange

---

* Um die Hälfte größer, als der „*Pierre à Bot*" ist der Block am Steinhof; er hat über 60,000 K.F. Inhalt und liegt sieben Stunden weiter von den Alpen entfernt, als Neuenburg. Er besteht aus Talkgneiß, der Uebergänge in Talkschiefer bildet, mit sparsam eingemengter Hornblende. Die Aehnlichkeit mit Steinarten des Binnenthales dürfte — nach Studer's Ansicht — sich kaum bestätigen. Wohl stimmt aber jener Gneiß vollkommen überein mit dem von *Cermontana* im Bagne-Thal, der über den *Col d'Erin* und durch den Hintergrund des Einfisch-Thales *(Val d'Anniviers)* nach dem Nikolai-Thale fortstreicht. Es liegen auf den Hügeln und im Thalboden um Steinhof herum, so wie auch auf dem Bucheckberg bei Solothurn noch manche, zum Theil nicht viel kleinere Blöcke und, auffallend genug, bestehen alle aus derselben Felsart. D. Ueb.

von 1° 8′ — wie Lage und Ursprung der Massen schließen läßt — hinabgleiten konnten?*

Endlich, wenn diese Steine, gleich den Wander-Blöcken der arktischen Gegenden, auf schwimmenden Eismassen fortgeschafft wurden, welches war die Ausdehnung, welche die Schranken und Grenzen des natürlichen See's, über den sie fortgeschafft wurden? — Solche Grenzen können nicht ausfindig gemacht werden, nach dem, was wir über die unveränderten Verhältnisse der Oberfläche in der Schweiz, seit der Periode der Wander-Blöcke, gesagt haben. Die Vertheilung derselben, hinsichtlich der Beschaffenheit der Felsarten, indem die, ähnlichen Ursprungs, sich stets beisammen finden, ist unvereinbar mit der Idee von hin und her fließenden Eisbergen, die sich bald hoben, bald senkten — je nach den Veränderungen des See's.

Ferner ist die Annahme eines See's am Fuße der Jura-Kette, kalt genug, um eine Menge schwerer Eis-Inseln zu erhalten, eine eben so willkührliche und unzulängliche, in Bezug auf den Wechsel des Klima's, wie jene von Venetz und Charpentier, welche die Fortschaffung von Blöcken der größeren Ausdehnung jetziger Gletscher beimessen, welche heutiges Tages noch Moränen von Blöcken absetzen, ähnlich denen vom Jura, die aber nun in den obersten Theilen der Thäler sich finden, welche die Gletscher, so wie die darunter befindlichen Ebenen, ganz einnahmen. Diese Abnahme war keine augenblickliche, sondern eine sehr allmälige, während einer langen Reihe von Jahren, so daß die, am Jura beginnenden, Moränen den ganzen Raum zwischen den jetzigen und früheren Grenzen der Gletscher bedecken.

Wenn diese Theorie irgend einen Grund hat, so müssen wir in den Thälern, von welchen man glaubt, daß die Gletscher durch dieselben gekommen seyen, Spuren und Beweise finden. Um nicht zu lange bei allgemeinen Gegenständen zu verweilen, will ich mich darauf beschränken, die Beobachtungen anzuführen, die ich, meistens gemeinschaftlich mit Charpentier, in dem Theile des Rhône-Thales zwischen Martigny und dem Genfer-See zu machen Gelegenheit hatte.

Das enge Thal, durch welches die Rhône bei Martigny fließt, ist allen Schweizer-Reisenden bekannt. Wenn der Gletscher damals die oberen und anderen dazugehörigen anliegenden Thäler füllte, deren Wasser jetzt den Lauf der Rhône bilden, durch diesen Platz seinen

---

* Charp. p. 174.

Weg nahm, so mußte er sich in diesem Hohlweg sehr anhäufen, und mit aller Kraft gegen den Boden und die Seiten des Thales stemmen. Die Spuren der Gletscher sind sehr deutlich, namentlich an den Gesteinen, die den Boden zwischen St. Maurice und Bex bilden, und sie dehnen sich zu bedeutender Höhe auf der östlichen Seite des Thales aus, gerade der Stadt Bex gegenüber, wo Charpentier ausgezeichnete, polirte Flächen an Felsen nachwies, so glatt wie eine Schiefertafel und in einem künstlichen Profile alle die Adern im Innern zeigend. Nachdem der Gletscher durch den Paß von St. Maurice gekommen, breitete er sich in dem großen, unmittelbar darunter befindlichen Becken weiter aus, zum Theil durch das Thal von Illiers gebildet. Die nordwestliche Seite des Thales steht dem Eis-Strom gegenüber, der sich durch den felsigen Paß ergoß, und mit seiner Seiten-Moräne auf ihn eindrang. Der Erfolg ist nicht minder überraschend, als bei Jenem, was wir vom Jura sagten. Die Felsart ist hier Kalkstein und vielleicht nicht den vierten Theil der Entfernung des Chaumont (ober Neuenburg) von anstehendem Granit, aber die Größe der Moräne ist verhältnißmäßig größer. Die „Blöcke von Monthey“ — so werden sie von der unterhalb derselben gelegenen Stadt genannt — sind in der That sehenswürdig. Ich verbrachte einen ganzen Vormittag bei denselben, und, obgleich ich viel von ihrer Größe gehört hatte, wurden meine Erwartungen doch bei weitem übertroffen. Wir haben hier ein Band, eine Reihe von Blöcken, die einen Berg-Abhang bedecken, ungefähr 500 Fuß über der im Thale dahingleitenden Rhône. Diese Reihe hat keine große vertikale Höhe, aber dehnt sich meilenweit — ja meilenweit längs der Bergseite hin, aus Blöcken von Granit, von 30, 40, 50 und 60 Fuß im Umfang bestehend, zu Hunderten phantastisch über einander gethürmt, deren außen verwitterte Massen einen auffallenden Contrast gegen den grünen Boden, welchen sie bedecken, bilden. Die dicksten liegen in der Mitte eines Waldes, und der Reisende hat einen doppelten Genuß; während er die merkwürdigen Phänomene anstaunt, kann er in der herrlichen Natur, die ihn umgibt, schwelgen. Ein Pfad, ungefähr in derselben Höhe, führt in einer Entfernung von vier oder fünf Meilen unter den bemoosten Stämmen alter Kastanien her, welche die Steine rings umgeben, die ihnen spärlichen Raum zum Wachsen ließen; dieser mannigfache Wechsel von Baum- und Fels-Gruppirungen ist höchst ergötzend, und ein Landschaft-Maler könnte Tage im Studium und Genuß verbringen. Oeffnungen

zwischen den Zweigen gestatten den Blick in das liebliche Rhône-Thal, auf die herrlichen Wiesen und Obstgärten, welche die Stadt Bex umgeben, vom luftigen und erhabenen Gipfel des *Dent de Morcle* überragt, während die schneebedeckten Häupter der Alpen sich im Hintergrunde zeigen. Die Blöcke sind an einander gedrängt, die großen zwischen den kleinen, oft sind tiefe Höhlungen zwischen denselben, welche Heerden und Hirten bei plötzlichen Schneestürmen ein willkommenes Obdach gewähren*; sie scheinen weniger durch gewaltsame Natur-Ereignisse als durch das Spiel gigantischer Hände über einander gethürmt zu seyn. Warum kamen diese Massen herab auf diesen Abhang, und blieben da zurück? Welche Gewalt brachte sie dahin, und vertheilte sie in solcher Höhe, 500 Fuß wenigstens, über der Ebene? Nur ein Gletscher — kein anderes unbelebtes Werkzeug — konnte dieß ausführen.

Bereits oben habe ich der geriebenen und geglätteten Flächen erwähnt, welche die anstehenden Felsen bei St. Maurice wahrnehmen lassen; ich muß noch einer anderen, weiter in der Höhe (im August 1841) beobachteten Thatsache gedenken, welche mir die sichere Ueberzeugung verschaffte, daß jene Wirkungen, von denen die Rede, auf keinen Fall durch Wasserströme hervorgerufen werden konnten. Der Wasserfall von Pissevache zwischen Martigny und St. Maurice auf dem linken Rhône-Ufer ist allen Reisenden wohl bekannt; aber wenige haben sich wohl die Mühe genommen, das höher gelegene Thal zu ersteigen, durch welches der Strom (Sallenche) gleitet, ehe er sich herabstürzt. Hat man nach eifrigem Klettern diesen höher gelegenen Raum erreicht, ungefähr 1500 Fuß über dem Rhône-Thal, so erheben sich nackte Felsen in steilen Abstürzen auf beiden Seiten des Bettes, in welchem, in bedeutender Tiefe, der Strom von Klippe zu Klippe stürzt, während das Geräusch seines größeren Falles sich in der Tiefe verliert. Diese senkrechten Abstürze, welche gleichsam Mauer-Winkel oder Strebepfeiler zwischen dem Thal von Sallenche und jenem der Rhône bilden (die unter einem rechten Winkel zu einander geneigt sind), haben alle horizontale Eindrücke, Streifen und Furchen, die Folgen erlittener Störung. Aber was dürfte dieselbe veranlaßt haben? Konnte

---

* Eine dieser Höhlen gab einem Unglücklichen, der aus Liebe wahnsinnig geworden, lange Zeit Obdach. Der Stein, der in Charpentier's Werk abgebildet ist, trägt nach jenem Menschen den Namen *Pierre à Mélan*, der gegen vierzig Jahre sich da aufhielt.

ein Strom von 1500 Fuß Tiefe quarzige Gesteine auf seiner Oberfläche führen, welche diese horizontalen Eindrücke hervorriefen? Was konnte mit so festem Druck bewegt werden, wie der Zimmermann seine Kranzfläche an das Holz preßt, oder der Töpfer mit einem Werkzeuge seinen Thon formt, so seitwärts gepreßt werden, mit einer perpendikulären Fläche von 1500 Fuß Tiefe? Nichts, meines Wissens, als ein Gletscher, der heutiges Tages noch die Seiten der Felsen unter sich drückt, streift und ritzt, und oft zu einer Tiefe von mehr als 100 Fuß nach unten ausdehnt. Ströme, noch so ungestüm, Flüsse, noch so gigantisch, Fluthen, noch so schrecklich — konnten dieß nicht bewirken.

Die Resultate des Reibens von Gletschern an anstehenden Felsen sind dreifacher Art. Im ersten Falle ist die Oberfläche des Gesteins, statt zerrissen, rauh und zertrümmert zu seyn, eben und geglättet, domartig oder sphäroidal, die Struktur der Felsart im Durchschnitt zeigend, und oft so glatt, daß das Ersteigen mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, wie z. B. die Höllenplatte bei Handeck*. Solche Flächen werden von Saussure *Roches montonnées* genannt.

Im andern Falle findet man jene bereits erwähnten, langen, parallelen Streifen und Furchen.

Drittens, diese polirten Flächen sind oft in der Quere von feinen Linien oder Streifen durchzogen (als wären sie von einer harten Spitze hervorgebracht), die sich oft einander kreuzweise durchsetzen.

Man hat diese verschiedenen Phänomene an neueren Gletschern beobachtet und in mehreren Gegenden der Alpen und des Jura, wo Wander-Blöcke in Menge vorkommen.

Zugleich mit den Streifen an der Pissevache finden sich erratische Blöcke. Sie stammen wahrscheinlich alle von den Bergen westwärts. Nach dieser Thatsache und der Richtung der Zeichen an den Felsen

---

* Andere Autoren schreiben Helleplatte, wegen des Glanzes dieser Platte. Sie besteht aus Granit, und ist wohl eine der bedeutendsten Schliffflächen der Alpen. Sie hat eine Oberfläche von wenigstens 10,000 Quadrat-Fuß, ist überall, gleich dem herrlichsten Marmor, polirt, und die Quarzadern, welche den Granit durchziehen, erscheinen gleichfalls polirt und gestreift. Die scharfen und regelmäßigen Ritze sind, wie Desor bemerkt, so fein, als wenn sie mit dem Diamant eingegraben wären. Die meisten der Streifen sind parallel, einige kreuzen sich unter verschiedenen Winkeln. Siehe Agassiz, geologische Alpenreisen, S. 80 ff. — In Agassiz Atlas Taf. 16 findet sich eine gelungene Abbildung dieser merkwürdigen Platte. D. Ueb.

schloß ich im Jahre 1841, daß in dem Thal von Trient früher ein Gletscher war, der bei dem Dorfe Salvent herabkam, und sich mit dem großen Rhône-Gletscher vereinigte, indem er um die Ecke an der Pissevache hingleitete. Diese Behauptung wurde durch neuere Beobachtungen in dem Valorsine-Thal bestätigt, welche weiter unten angeführt werden sollen.

Es bleibt noch übrig, diese kurze Skizze mit Wiederholung der bereits erwähnten Einwürfe zu schließen, durch welche die Gletscher-Theorie am schlagendsten widerlegt worden ist. Erstens, daß die gemuthmaßte Kälte den angenommenen geologischen Ansichten, so wie der Wahrscheinlichkeit zuwider ist. In der Beziehung will ich nur kurz antworten, daß die Meinung der Geologen, hier wie in anderen Theilen ihrer Wissenschaft, allzusehr auf zoologischem Beweise beruht; und in diesem Falle ist der Beweis nicht bündig und widersprechend; nicht bündig, weil neue Arten — ich will hier nur der Meeresbewohner gedenken — fortwährend in Klimaten gefunden werden, wo man nicht an deren Existenz dachte; und widersprechend, weil statt eines Beweises für ein ständig wärmeres Klima, z. B. durch fossile Reste, ermittelt worden ist, daß die der Periode der erratischen Blöcke angehörigen Thier-Reste, nach den Untersuchungen von James Smith, Lyell und Agassiz, einen entschieden arktischen Charakter tragen. Auch füge ich bei, daß die Vertheidiger der „Eis-Flöße"-Theorie einen weit bedeutenderen Kälte-Grad verlangen, als jetzt, und daß alle Geologen, von Saussure bis auf Elie de Beaumont, zugeben, daß man Spuren davon an gewissen Gletschern der Alpen findet, die sich früher in einem bestimmten Maaße über ihre jetzigen Grenzen ausdehnten. Drittens bemerke ich, daß die Temperatur keine so ungemein niedrige gewesen seyn muß, wie es auf den ersten Augenblick scheint, um die Schweiz mit Eis zu bedecken.

Es wird sich aus dem Folgenden ergeben, daß manchen Gletschern — was ihre Ausdehnung betrifft — bewunderungswürdige Wechsel widerfuhren, und — wie sich noch jetzt lebende Personen erinnern — ganze Strecken mit ihren Trümmern bedeckten, und dieß aus Ursachen, die ohne Zweifel großartig, uns aber zu wenig bekannt sind, um über sie ein Urtheil fällen und sie erklären zu können*. Es würde nicht schwer

---

* Siehe die Bemerkungen über die Gletscher des Bois, Val de Bagnes, La Brenva, von Leys und Schwarzburg.

seyn, zu beweisen — falls es der Raum erlaubte — daß ein starkes Anwachsen der Oberfläche eines Gletschers aus einem geringen Sinken der Temperatur folgt.

Ein weit bedeutenderer Einwurf gegen die genannte Theorie beruht auf dem äußerst geringen Neigungswinkel, unter welchem sich Gletscher und ihre Trümmer fortbewegten. Die mittlere Neigung des ganzen Gletschers im Rhône-Thal hat Charpentier auf 1° 8′ berechnet, aber der Abhang eines größeren Theiles desselben muß noch weit geringer gewesen seyn, und wenn man die Höhe der erratischen Blöcke bei Martigny mit jenen im Jura vergleicht, belauft sie sich nach Elie de Beaumont auf 15′. Nun ist die Frage, können Gletscher sich auf so wenig geneigten Abhängen bewegen?

Nach Erfahrungen zu schließen, finden wir die mittlere Neigung der Gletscher in größerer Höhe, aber es fragt sich noch, ob dieß wesentlich zu ihrer Bewegung gehört; es mag einzig durch die wirkliche Neigung der Thäler bedingt seyn, in welchen — den Gesetzen des Klima's gemäß — die Gletscher sich finden. Es scheint unmöglich, hier eine befriedigende Antwort zu geben. Welche Neigung wäre erforderlich, um einen Gletscher hundert Meilen weit sich fortbewegen zu lassen? Und welches ist die unmittelbare Art und Form der Gletscher-Bewegung?

In den folgenden Zeilen werden wir einen Versuch finden, letztere Frage zu beantworten; sodann wollen wir zur Beantwortung der ersten Frage schreiten.

Einige weitere Andeutungen über den, in diesem Kapitel verhandelten, Gegenstand finden wir in dem bereits erwähnten *Edinburgh Review*, in welchem ich einige Punkte ausführlicher entwickelt habe, so wie in dem klaren und trefflichen Werke von Charpentier, wo die verschiedenen Theorieen auf eine geistreiche Weise entwickelt sind.

Schließlich erlaube ich mir noch, auf zwei ganz einfache Holzschnitte aufmerksam zu machen, von ähnlichen, aber gleichwohl sehr entfernten Phänomenen; der eine zeigt Wander-Blöcke, nur wenig von einem neuen Gletscher entfernt, von dem sie abgesetzt worden; der andere stellt ein Bruchstück derselben Felsart vor, auf einer Kalksteinfläche ruhend, 90 Meilen in gerader Linie von dem vorhergehenden entfernt, und 60 Meilen vom nächsten Granit. Jene Blöcke liegen

am Eismeer unfern des Montanvert; dieser auf dem Jura-Gebirge bei Biel, in der Nähe des großen Weges.

Viertes Kapitel.

Beschreibung des Eismeeres von Chamouni.

Physikalische Geographie der Eiswelt. — Gletscher von *Lechaud*. — Gletscher *du Géant*. — Quelle des *Arveiron*. — Weiler *des Bois*. — *Côte du Piget*. — Alte Moräne von *Lavanchi*. — *Le Chapeau*. — *Mauvais Pas*. — Transport von Vieh über den Gletscher. — Blaue Farbe des Eises. — *Montanvert*. — Bequemlichkeiten. — Aussicht. — *Les Ponts*. — *L'Angle*. — Wanderung über den Gletscher. — *Les Charmoz*. — *Trelaporte*.

Nec vidisse sat est: — durum calcavimus aequor.

Ovid, Trist. III. X. 39.

Der Gletscher, welcher die weite Schlucht oder das System des Thales östlich vom *Mont Blanc* einnimmt, wird gewöhnlich, und ich glaube mit Recht, Eismeer genannt; der Name *Glacier des Bois* bezieht sich auf sein unteres Ende, wo er, von felsigem Gefilde zwischen dem Vorgebirge des *Montanvert* und dem Fuße der *Aiguille du Dru* aus, gleich einem eisigen Wasserfall, in den phantastischsten Formen in das unten befindliche Thal, zwischen den Kiefern-Wäldern von *Lavanchi* und dem Pfad zu dem *Montanvert*, herabstürzt. Wenn ich nicht immer den *Glacier des Bois*, den unteren und das Eismeer den mittleren und oberen Theil dieses riesigen Eisstromes nenne, hoffe ich nicht der Gefahr ausgesetzt zu seyn, mißverstanden zu werden.

In diesem Kapitel bezwecke ich, die Eigenthümlichkeiten der Struktur, sowohl in dem Thal, in welchem der Gletscher liegt, als in dem Eise selbst, zu beschreiben, und die physische Geographie jener Gegend näher zu erläutern; dabei die Theorie jetziger Gletscher und ihre frühere Ausdehnung zu erwähnen, und wenn die Einzelnheiten, in welche ich eingehen werde, vielleicht zu unbedeutend scheinen mögen, so muß man sich erinnern, daß gerade der Mangel von Details uns bei Erforschung der Geschichte jener ungeheueren Massen oft sehr fühlbar und hemmend war. Eine ausführliche Beschreibung ihrer

gegenwärtigen Grenzen, Verhältnisse und Phänomene wird eine ewige Urkunde für die Zukunft bleiben; diese Ueberzeugung bestimmte mich auch zu der mühsamen Arbeit, eine genaue Gletscher-Karte zu verfertigen. Ein Ueberblick über das Ganze soll seine Stelle in einem besonderen Kapitel finden. Die einem solchen Unternehmen gewidmete Zeit und die genaue Untersuchung aller Thatsachen ließen mich manche Erscheinungen entdecken, die man bei oberflächlicher Beschauung leicht übersehen kann. Die topographischen Einzelnheiten, in die ich eingehe, mögen es der Phantasie des Lesers erleichtern, sich auf den Schauplatz jener großartigen Natur-Ereignisse zu versetzen, deren Schilderung ich versuchen werde.

Sehr mißlich und die Einbildungskraft fesselnd ist die ungemeine Langsamkeit, mit welcher wir auf der Oberfläche der Gletscher Entfernungen beurtheilen und Gegenstände erkennen lernen. Selbst nach längerer Uebung finden wir, daß das Auge immer in dieser Hinsicht nicht ganz sicher wird; die bekanntesten Phänomene entgehen unserer Aufmerksamkeit; der Geist wird fast erdrückt durch die Größe der ihn umgebenden Natur, durch die ungemeine Spannung, welche die Luft hervorruft, durch die seltene Wirkung, welche diese auf Meilen-Länge erstreckten eisigen Flächen, in weiter Ferne durch schneebedeckte Berge begrenzt, verursachen.

Nicht ohne Beschämung kann ich mich meines Zustandes von Blindheit erinnern, in welchem ich noch kürzlich die Gletscher untersuchte. Während der drei verschiedenen vorhergehenden Sommer hatte ich das Eismeer besucht, und während zwei derselben, 1832 und 1839, hatte ich Meilen auf dessen Oberfläche zurückgelegt; aber ich vergaß tausende von Dingen der verschiedensten Art zu bemerken, oder deren Ursachen zu erforschen, und die bessere Kenntniß, die ich mir nun über alle diese Gegenstände erworben, hat den ersten Eindruck gänzlich in mir verwischt. Von dem Vorhandenseyn der Moränen im Allgemeinen und ihren Ursachen, vom Abwärtsgleiten der Gletscher, war ich unterrichtet, aber ich kann mir kaum diese vielen Einzelnheiten, welche sie bieten, in's Gedächtniß zurückrufen, ohne meine Einbildungskraft lebhaft anzuregen — die geglätteten, polirten Felsen — die ungeheueren Massen von fortbewegten Steinen, in bedeutender Höhe über der jetzigen Eisfläche liegend, gleich den Trümmern eines gestrandeten Schiffes, die weit auf dem Strande hin zerstreut, die Wuth des vergangenen Sturmes zeigen — jene Pfeiler von Eis mit ihrer felsigen Stütze, wie

die Denkmäler aus der Druiden=Zeit, sich in der Ebene erhebend — die herrliche, geaderte Struktur des Eises, in jeder Spalte sichtbar — das alles sind Dinge, an denen ich, so viel ich mich nun erinnere, acht=los vorüberging.

Gerade im Sommer 1842, als ich mit dieser Schrift beschäftigt war, wurde mir der klare Beweis, wie viel ungesehen bleibt — nur weil unser Verstand nicht Alles zugleich auf einem so weiten und rühm=lichen Felde erfassen kann. Wir sind nicht unterrichtet in unseren Un=tersuchungen in der physikalischen Geographie oder den Naturwissen=schaften im Allgemeinen, wie weit wir zurückgehen in unserem allgemei=nen Wissen und der gewohnten Beobachtung im Verfolgen irgend eines Zweiges des Wissens, oder was für Schwierigkeiten wir hätten, um als Männer in das Studium einer Welt einzudringen, die wir kaum als Kinder kannten. Die Grenzen der Wissenschaft sind im Allgemei=nen nur Uebertragungen in die genaue Sprache der leichten Beobach=tungen ungeübter Sinne.

Jene Eiswelt gleicht einem neuen Planeten, reich an Wundern und Gegenständen, unserer Erfahrung fremd; und ist es nicht über=raschend, daß erst nach langem Mühen, nach vielen Anstrengungen, nachdem ihm fast die Augen geblendet, nach erschöpfenden Wanderun=gen und manchem harten Lager — der Alpenforscher einen schwachen Begriff der Ursachen und Wirkungen erlangt — jenen Instinkt der Kinder der Natur — welche den Indier auf seiner Spur leitet, und ihn, mit nie trügender Gewißheit lehrt, die Zeichen von Wechsel in der Luft und auf der Erde zu lesen.

Doch kehren wir zum Eismeere zurück. Ein Blick auf die Karte zeigt, daß dieser große Eisstrom in der Nähe zweier getheilten Flüsse beginnt, die von verschiedenen Quellen abstammen. Der westliche Zweig, *Glacier du Géant* genannt, auch *Glacier du Tacul*, hat sei=nen Ursprung in dem weiten Becken, unmittelbar östlich vom *Mont Blanc*, zwischen dem eigentlichen Rücken der Alpen sich südlich bis zum *Col du Géant* ausdehnend, und den *Aiguilles* von *Chamouni** nördlich, mit der *Aiguille du Midi* am *Mont Blanc* beginnend, und

---

* Ich behalte Saussure's Schreibart von diesem Namen bei, obgleich ich weiß, daß die richtigste Schreibart *Chamonix* ist. Im Allgemeinen bin ich aber in der Schreibart von Ortsnamen mehr Saussure gefolgt, als anderen Schriftstellern, und *Chamouni* ist bei englischen und deutschen gebräuchlich. Die zweite Silbe wird kürzer ausgesprochen.

der von *Condroz* endigend, um dessen östlichen Fuß sich das Eismeer zieht. Der andere Zweig, *Léchaud*-Gletscher genannt, hat seinen Ursprung am *La Grande Jorasse*, einem der höchsten Berge der Kette, welcher das Ferret-Thal von dem von *Chamouni* trennt. Dieser Gletscher ist nicht von solcher Ausdehnung, als sein Nachbar, obgleich er vor ihrer Vereinigung durch das Eis des Gletschers von *Talèfre* angeschwellt wird, der auf dessen rechten Seite von einem abgesonderten Becken herabstürzt, umgeben von unersteigbaren Felsgipfeln, in deren Mittelpunkt sich ein, jetzt oft besuchter, Ort befindet, der „*Jardin*“ genannt. Die Länge des ganzen Eismeeres ist, nach Schätzungen der Führer von *Chamouni*, 18 französische Meilen, eine ungeheuere Uebertreibung, wenn die Meilen nach dem gewöhnlichen Maße gerechnet werden. Allein im Allgemeinen versteht man darunter eine Wegstunde im Gebirge, und so klingt die Schätzung weniger übertrieben, obgleich man noch keinen rechten Begriff von der Ausdehnung erlangt. Die Entfernung von dem Fuße des Gletschers *du Bois* zum Gipfel des *Lechaud*-Gletschers kann in sechs oder sieben Stunden zurückgelegt werden, und vom anderen Zweige zum *Col du Géant*, wenn der Zustand des Eises dem Reisenden ohne Hindernisse fortzugehen erlaubt (was nicht der Fall ist), in ungefähr neun Stunden. Die kürzeste Entfernung vom Fuße des Gletschers bis zum höchsten Rücken der Alpen ist nach meinen Untersuchungen ungefähr sieben Meilen, und die Breite beträgt selten mehr als zwei Drittel Meilen, gewöhnlich viel weniger. Indeß vergrößern die Beschwerden des Gehens und die häufigen Umwege; die stets sich wiederholende Einförmigkeit der Spalten lassen dem Wanderer die Entfernungen bei weitem bedeutender erscheinen, als sie wirklich sind.

Wir beginnen unsere Betrachtungen am Fuße oder unteren Ende des Gletschers, aufwärts schreitend. Die Aussicht auf das untere Ende des Eismeeres vom Wege von *Chamouni* nach *Argentière* hin ist besonders ausgezeichnet. Das Thal von *Chamouni* ist hier breit und flach. Drei Dörfchen liegen vor des Reisenden Augen, *Les Praz*, *Les Tines* und *des Bois*. Letzteres berührt fast den Gletscher; im Jahre 1820 trennte denselben nur eine Entfernung von sechszig Ellen vom Hause Jean Marie Tournier, des nächsten im Dorfe, als sein weiteres Fortschreiten gehemmt wurde. Das Thal, durch welches der Gletscher seinen Weg nimmt, trifft mit jenem von *Chamouni* in beträchtlicher Höhe zusammen; die westliche Seite des Gletschers (in

Berührung mit dem *Montanvert*) preßt gerade auf den Rand eines Abhanges, von welchem zu allen Jahreszeiten Massen von Eis herabstürzen, während der östliche Strom, auf einem sanften geneigten Abhang herabgleitend, sich allmälig am Fuße der *Aiguille du Bochard* hinzieht, und unterhalb der Station, genannt der *Chapeau*, sich wieder nach Westen wendet, theils wegen der Anhäufung seiner eigenen Moräne an der Vorderseite, theils wegen eines merkwürdigen hervorstehenden Felsens, von welchem später die Rede seyn soll. Von dem Dorfe *Les Praz* sieht man gerade diesen Eiswasserfall vor sich, aber die Quelle des *Arveiron* ist an ihrem unteren Ende durch die Moräne verdeckt. Die Quelle bietet indeß nichts besonders Bemerkenswerthes; die Ansichten von derselben sind meist sehr übertrieben. Es ist eine gewölbte Höhlung, die während des Winters fast ganz vernichtet ist, allmälig mit der Zeit der Lawinen zunehmend, bis sie einen bogenförmigen Weg von beträchtlicher Höhe und Weite bildet, von welchem der schäumende Strom des *Arveiron* herabfließt. Die Menge des Wassers ist in den verschiedenen Jahreszeiten sehr wechselnd, ja sogar zu den verschiedenen Tageszeiten. Am wasserreichsten ist sie wohl im Juli und im Winter; obgleich schmal, ist sie doch weit davon gänzlich zu versiegen, indem sie, wie mich Bewohner der Gegend versicherten, halb so viel Wasser behält, als ich im September sah, wo ich den Abfluß nach einer ungefähren Schätzung auf dreihundert Kubikfuß in der Sekunde anschlug. Die Quelle dieses Wassers im Winter, wenn der Gletscher gefroren ist, mag zum Theil von der Wärme des Bodens, in Berührung mit dem Eise, kommen, wie Saussure vermuthet; aber im Thale des *Montanvert* entspringen mehrere Quellen aus der Erd-Tiefe, wo der erkaltende Einfluß der Gletscher-Berührung ohne Wirkung bleibt, und die Quelle des *Arveiron* ist der natürliche Ablauf der Wasser dieses Thales.

Quelle des *Arveiron*.

Der letzte Abhang des Gletschers *du Bois* hat eine vertikale Höhe von wenigstens 1800 Fuß (die Höhe des Gipfels, genannt *le Chapeau*, über dem Thale bei *Les Tines*), über welchen, wie gesagt, das Eis herabgleitet, halb zusammenhängend, halb zertrümmert, in regellos über einander gestürzten Massen, von zahllosen Spalten durchzogen, während auf der andern Seite über der Quelle des *Arveiron* der nackte Abhang drohend emporragt, auf dem kein Baum grünt und kein Hälmchen sproßt, denn fortwährend donnern Lawinen über dessen Oberfläche hin, während seine Höhlungen durch schäumende Wasserfälle ausgespült werden; beide von jenem zackigen Eis-Diadem entspringend, das seine Spitze krönt. Rechts und links ist der Anblick durch warme, grüne Kiefern geschlossen, die jede Seite des Gletschers berühren, und oben endigt die Ansicht mit dem ungeheueren Granit-Obelisken von *Dru*, der unter den zahlreichen losen Blöcken der Schweiz seines Gleichen sucht, ein Monolith, an dessen Seite jene von Egypten sich nicht stellen dürften.

Als wir uns dem Fuße des Gletschers beim Weiler *des Bois* näherten, bemerkten wir, daß das Eis sich zurückgezogen hatte. Die Blöcke der Moräne vom Jahre 1820 — wo der Gletscher (in neueren Zeiten) seinen größten Einfall in das Thal machte, liegen zertrümmert vor den Hausthüren umher, und auf geringe Weite von einander entfernt, durch ein gigantisches Bollwerk von Blöcken geschieden, sieht man Wohnungen und grünende Matten und eine öde, stille, felsige Gegend. Die Grenzen der Moräne von 1820 zeigen fast dieselbe Form, wie sie der Gletscher jetzt hat, nur daß er mehr angeschwellt ist, und sich in zwei, durch das Vorgebirge *Côte du Piget* getrennte, Ströme geschieden hat. Dieß Vorgebirge gewährt einen herrlichen Anblick auf das Ende des Gletschers. Auf dessen südlicher Seite ist die Kraft desselben gebrochen; Haufwerke von Moränen liegen da aufgethürmt. Der nördliche Abhang ist vollkommen geschützt, und Gräser grünen an seinem Fuße. Unwillkürlich wird man hier an die Eremitage von *S. Salvador* auf dem Vesuv erinnert, um welche der Lava-Strom unschädlich fließt.

Aber dieser Hügel ist von besonderem Interesse. Sein Widerstand gegen das pressende Eis ließ mich vermuthen, daß er aus anstehendem Gesteine bestehe, und nicht aus aufgehäuften Trümmern. So verhält es sich auch; aber während die Klippen über der Quelle des *Arveiron* aus Gneiß zusammengesetzt sind, dessen Schichten

einwärts, der Gebirgskette zu, unter einem Winkel von 30° fallen, besteht der Hügel aus geschichtetem Kalkstein, der dasselbe Fallen wie der Gneiß zeigt, und unter demselben einschießt. Aehnliche Verhältnisse treffen wir etwas ostwärts, am Fuße der *Aiguille de Bochard*, am Pfade der vom Dorfe *Lavanchi* nach dem *Chapeau* führt. In derselben Gegend findet sich auch ein Kalkofen. Der *Côte de Piget* ist von Saussure erwähnt* und er rechnet seine Kalkgesteine zu den secundären Gebilden des Chamouni-Thales. Von dem Profile unterhalb des *Chapeau* spricht er nicht.

Die Moräne von 1820 erhebt sich etwas über die Abhänge, welche die Ostseite des Gletscher-Endes berühren. Wenn wir aber die Abhänge selbst untersuchen, so finden wir unverkennbare Spuren, daß sie selbst Moränen höheren Alters sind, vom Gletscher zurückgelassen, da er eine bedeutendere Ausdehnung hatte als jetzt. Dieß ist eine Thatsache, die kaum bezweifelt werden kann. Wir finden sie auch von Saussure und dem größeren Theile seiner Nachfolger erwähnt**. Mit diesen Moränen sind Umstände verknüpft, die sie der größten Aufmerksamkeit werth machen, denn es ist ein gemeinschaftlicher Boden, auf welchem die Vertheidiger der früheren größeren Ausdehnung der Gletscher und deren Gegner zusammentreffen, indem beide zugeben, daß diese Trümmer-Massen, so weit über die jetzige Ausdehnung der Gletscher erstreckt, die unverkennbarsten Zeichen tragen, daß sie früher Moränen waren.

Die Form derselben ist nicht auffallend. Die Karte zeigt die convexe Ausdehnung durch das Chamouni-Thal, oberhalb *Les Tines*, die convexe Fläche gegen Chamouni gerichtet. Nach Saussure beträgt deren Länge, vom Gletscher an gerechnet, gegen 1300 oder 1400 Fuß. Es wurde bereits erwähnt, daß das dem Gletscher *du Bois* gegenüber liegende Thal flach und eben ist; der Weg von *Les Praz*, eine Entfernung von ungefähr einer halben Meile, nach *Les Tines* ist ebenso. Dort treffen wir diese gewölbte Ablagerung von Blöcken, auf der Seite zunächst Chamouni, mit Gras und Bäumen bedeckt, aber deren Zusammensetzung wird durch das Aussehen des Gipfels bezeugt, und vorzüglich durch das Profil in dem Hohlweg, in welchem der *Arve*-Fluß, vom *Col de Balme* herabkommend, und durch die Gletscherströme von *Le Tour* und *Argentière* angeschwellt, sich seinen

---

* *Voyages*, §. 709.

** Das. §. 623.

Weg bahnt. Der Einschnitt ist sehr tief und wir finden den Wall fast ganz aus Blöcken fortgeführten Granites bestehend, ähnlich jenem von der *Mont Blanc*-Kette, rauh und eckig, oder nur an den Ecken durch theilweise Reibung abgerundet, und in der größten Regellosigkeit aufgehäuft, mit Sand gemengt, ohne irgend eine Spur der Schichtung. Dieses Lager ist durch den Fluß durchschnitten, so daß ein Theil der Reste auf der Nordseite des Thales bleibt (die Hügel unter dem *Flegère* und die *Aiguilles Rouges*), auf welchen, in beträchtlicher Höhe, vereinzelte Massen von Granit liegen. Es ist wohl kein Zweifel, daß dieses Lager früher zusammenhängend war und sich dem Laufe des Flusses entgegenstemmte. Einen weiteren Beweis bieten die auf einander folgenden Alluvial-Ablagerungen in dem Thale hinauf gegen *Argentière*, deutlich durch die Wasser des See's gebildet; gerade am Rande derselben, der östlichen Seite des Dammes nahe, steht jetzt das Dorf *Lavanchi*.

Der ganze Damm besteht, wie erwähnt, aus Material, dem der Moränen im Allgemeinen und jenem vom Gletscher *du Bois* besonders ähnlich. Die Art und Weise, wie das Material sich findet, ist dieselbe. Die Ablagerung gegen Westen scheint die ursprüngliche Form zu seyn, in welcher dieß Material aufgehäuft wurde. Der Gipfel ist ein schmaler, jäher Rücken, bis zur Spitze mit hohen Blöcken bedeckt. Die größte dieser Massen ist auf der Karte unter dem Namen „*la pierre de Lisboli*“ angeführt, an einigen Orten sind dieser Rücken mehrere und parallel, wie bei den neueren Gletschern. Die Grundfläche des Dammes ist eigenthümlich, indem sie gegen den Gletscher gewölbt sich zeigt, statt eingebogen zu seyn, wie es gewöhnlich. Es ist dieß eine wichtige Thatsache und verlangt eine besondere Aufmerksamkeit hinsichtlich der — meist zugegebenen — Hypothese von der früher größeren Ausdehnung der Gletscher. In solcher Masse muß das Eis herabgekommen seyn, daß es das ganze Thal überfüllte, und gegen die entgegengesetzten Abhänge des *Flegère* stieß. So groß war die Masse, und das Thal von Chamouni, in welche sie herabkam, so flach, daß sie sich wegen des Widerstandes an dem Vordertheile auf beiden Seiten ausbreitete, und die Moränen das Thal auf- und abwärts emporthürmte. Die Gegenwart des Gletschers, dem Laufe des *Arve* sich entgegen thürmend, ließ einen See entstehen, wie in vielen anderen Fällen — wie der See von *Combal* in der *Allée blanche*, von dem *Miage*-Gletscher gebildet, wie der von *Matmark* in dem

Saas-Thale, durch den Gletscher von *Allalein* hervorgerufen. Das fast gänzliche Verschwinden der Moräne auf der westlichen oder unteren Seite des Gletschers ist kein Beweis gegen seine Existenz; denn die großen Blöcke, welche wir fast das ganze Thal bis Chamouni herab finden, und die früher häufiger waren, jetzt aber mit zunehmender Kultur mehr und mehr verschwinden, sprechen dafür. Im Aeußeren, und in mineralogischer Beziehung, gleichen sie den bereits erwähnten. Einen ferneren Beweis finden wir in den ungeheueren Wander-Blöcken, die einige hundert Fuß über der Fläche des Gletschers an seiner Westseite beim Montanvert liegen, und die, so viel ich weiß, noch von keinem Schriftsteller erwähnt wurden. Vielleicht füllte der Gletscher einst das Chamouni-Thal bis zu großer Ausdehnung, und bildete seine eigenen Dämme; wir treffen die eigentlichen End-Moränen weiter unten. Dieß ist die wahrscheinlichere Hypothese, gegründet auf die Gegenwart der Blöcke unterhalb ***Les Ouches***, wovon später die Rede seyn soll, und weil es schwer seyn würde, die Rückbewegung eines weiten Seiten-Dammes auf der Westseite darzuthun, hinreichend, um solch eine Anhäufung im Osten zu bewirken. Die Wahrnehmungen Saussure's über die außerordentlich schmalen End-Moränen gehören zu den scharfsinnigsten in seinem Werke. Er sagt: „Die Steinblöcke, womit der untere Theil dieses Gletschers beladen ist, führen zu einer ziemlich wichtigen Bemerkung. Beachtet man ihre Zahl, bedenkt man, daß dieselben am äußersten Rande des Gletschers sich niederlegen und anhäufen, im Verhältniß, wie dessen Eis schmilzt, so erregt es Staunen, daß nicht weit bedeutendere Haufwerke vorhanden sind. Eine solche Wahrnehmung, im Einklang mit vielen andern, später zu entwickelnden Thatsachen, führt zum Glauben — wie dieß bei de Luc der Fall gewesen — daß der gegenwärtige Zustand unseres Erdkörpers keineswegs so alt ist, wie dieß manche Philosophen vermuthen*."

Die Gründe für diese merkwürdige Thatsache sind wohl, daß das äußerste Ende des Gletschers eine bewegliche Lage hatte, daß die Blöcke allmälig abgesezt wurden, wie der Gletscher sich vom unteren Ende des Thales von Chamouni zu seiner jetzigen Stelle zurückzog.

Wenn wir unsere Forschungen über den Gletscher weiter fortsetzen, die alte Moräne von Lavanchi hinansteigend, so kommen wir an Gesteine — etwas höher als *„Pierre de Lisboli"* — die aus Kalk

---

* *Voyages*, §. 625.

bestehen, wie schon gesagt wurde. Dieselben berühren den Gneiß, dessen Schichten südlich, genau unter demselben Winkel von 30° wie der Kalkstein, einfallen. Dieser Kalkstein gehört ohne Zweifel der nämlichen Formation zu, die an vielen Orten im Chamouni-Thal auftritt, und nach Saussure unter dem Gneiß der *Aiguilles*, Chamouni gegenüber, nach dem Flecken von *Blaitière* hin liegen. Die Lage ist merkwürdig, weil zwei granitische Massen dazwischen erscheinen, denn die *Aiguilles rouges* bestehen gleichfalls aus Gneiß oder Granit, und die ungemeine Gleichheit in der Anordnung und Ablagerung, die wir auf der Südseite der Kette bei Courmayeur finden werden, ist von ganz besonderem Interesse.

Wenn wir uns dem sogenannten *Chapeau* nähern, so staunen wir über die Blöcke, die an den äußersten Enden der Klippen liegen, in großer Höhe über dem Eis, die so zugerundet und eingekerbt sind, daß man sieht, jene Massen wurden abgesetzt, als der Gletscher bei seinem Vorschreiten diese Höhe erreichte. Die Aussicht auf die *Aiguille du Dru*, auf die emporragenden Zinnen des Eismeeres, ist überraschend. Nachdem man einen Theil der Moräne von 1820, so wie einen Gießbach überschritten, gelangt man an den Fuß des Hügels, genannt „*le Chapeau*“, auf dessen abschüssiger Seite eine Höhle ist, die etwas Obdach bietet, so wie eine entzückende Aussicht, nicht allein auf den Gletscher, sondern über das ganze Chamouni-Thal gewährt; namentlich in der Abend-Beleuchtung ist der Anblick zauberisch. Dieser Ort, obgleich leicht zu ersteigen, wird wenig besucht; nur wenn der allzu sehr mit Schnee bedeckte *Montanvert* schwer zu erreichen ist. Aber die beiden Aussichten haben geringe Aehnlichkeit, weil der von dem *Chapeau* aus gesehene Theil des Gletschers, dessen unterer der Gletscher *du Bois* ist, während man von *Montanvert* den oberen Theil, das Eismeer, erblickt, und der andere verborgen bleibt.

Jenseits des *Chapeau* berühren die Abstürtze der *Aiguille du Bochard* gerade den Gletscher, der sich da jähe von den Felsen herabwälzt; alles Weitergehen scheint hier gehemmt. Indeß ist es doch möglich, den Blick auf die Felsen geheftet, das Ansteigen längs der östlichen Gletscher-Bank fortzusetzen, und es findet sich kaum ein Theil von dieser Partie des Eismeeres, so hoch als der Fuß der *Aiguille du Moine*, die ich nicht betrat. Der erwähnte felsige Absturtz wäre außerordentlich schwer zu begehen, hätte man nicht hie und da rohe Stufen in das weiche Gestein eingehauen, das mit Gneiß

gemengt ist, die aber, von stets herabrieselnden Wassern benetzt, außerordentlich schlüpfrig sind. Die Ziegenhirten pflegen diesen Weg fortwährend zu begehen, für einen kühnen und gewandten Bergsteiger gerade kein großes Wagstück, obgleich er den Namen *Mauvais pas* führt, der ihm häufiger beigelegt wird, als sein eigentlicher *La Roche de Moré*. Diese Felsen — dem äußersten Vorgebirge der Hügel des *Montanvert* auf der Westseite gerade gegenüber — bilden einen der Dämme des Eismeeres. Nachdem man die Höhe der *Roche de Moré* erreicht, hat man einen neuen Anblick des Gletschers; das Eis nimmt eine zusammenhängendere, festere Gestalt an, obgleich noch überreich an Spalten und — wiewohl auf kurze Strecke — sehr schwierig zu überschreiten. Aber hier hat man die wirkliche Eismasse des Eismeeres vor sich, während es weiter unten, zerstückelt, über einander gethürmt, nicht den ursprünglichen Charakter des Eises trägt. An dem Punkte, zu welchem wir nun gelangt sind, zeigt sich der Gletscher völlig einem geneigten, finsteren Wasserstrome gleich, bereit in Massen von Schaum sich über einen Abgrund hinabzustürzen.

Nachdem man das Vorgebirge von *Roche de Moré* erreicht und überschritten, hat man die kleine Bucht hinter sich, die, wie gewöhnlich, zum Theil mit aufgehäuften Moränen erfüllt ist, welche wir nun, statt des festen Gesteines, betreten. Etwas weiter stürzt sich lärmend ein schäumender Gießbach, *Nant Blanc* genannt, von einem scheinbar kleinen Gletscher herab, welcher der Gletscher *du Nant Blanc* heißt, und in einem Hohlweg zwischen den *Aiguilles* von *Bochard* und *Dru* liegt; vom Montanvert kann man diesen Gießbach recht gut sehen, er ist am wasserreichsten im Juli und sein Erscheinen ein gutes Zeichen für den Stand der Temperatur in jenen höheren Gegenden, indem er mit den ersten kalten Herbstnächten abnimmt. Ein zweiter Gießbach kommt vom Gletscher am Fuße der *Aiguille du Dru* herab, und jenseits desselben sind einige treffliche Weiden, die sich längs des Fußes der zackigen, felsigen Kette hinziehen, die sich vom *Dru* bis zu einem *Les Echellets* genannten Ort erstreckt. Hier, auf dem höheren Theile dieser grasigen Abhänge in der Nähe des Vorgebirges, genannt *Les Echellets*, ist die am höchsten gelegene Stelle in der ganzen Nähe des Eismeeres, wo Fichten und Lerchenbäume gedeihen.

Bemerkenswerth ist der Umstand, daß diese Weiden während einiger Wochen im Sommer von Kühen besucht werden. Wie diese Thiere unter den Felsen den Weg finden, wie sie Fußpfade hinauf und

hinab steigen, die ein geübter Kletterer für beschwerlich erklären würde, und die oft nicht die halbe Breite von dem Körper des Thieres haben, scheint kaum wahrscheinlich, und noch unmöglicher, daß man sie immer alle dahin und wieder zurückbringt. Das Eismeer, dem Montanvert entgegen, zu überschreiten, ist selbst für einen unbepackten Mann ein gefahrvolles Unternehmen; man sagt, es gebe nur einen Weg zwischen den Spalten. Daß dieß nicht der Fall, und daß, je nach den Jahreszeiten, auch der Weg verschieden ist, weiß ich aus Erfahrung; aber stets bedarf man, wenn man das Wagniß allein ausführen will, eines geschickten „Eismannes". Ich erinnere mich, einige Ziegen angetroffen zu haben, die beim Ueberschreiten des Eises in eine Spalte gerathen waren und ganz verlassen um Hülfe schrieen*. Der einzige andere, etwa zugängliche Weg zu diesen Weiden ist von ***Roche de Moré***, und hier würde kein lebendes Wesen — außer Menschen und Ziegen, den Pfad ohne Unterstützung wandern können. Der gewöhnliche Weg, Kühe über das Eis zu bringen, ist bei dem Gletscher am Fuße der ***Mauvais pas***, wo das Eis sich herabstürzt. Mit Hülfe von Beilen und Brettern wird nun den Tag zuvor, ehe die Thiere her- oder zurückkommen, ein roher Fußpfad gebildet; gegen dreißig mit Stricken versehene Bauern unterstützen die Thiere auf jede mögliche Art auf ihrer beschwerlichen Wanderung, die oft, ohne daß ein einziges verloren wird, glücklich von Statten geht. Gegen Ende September werden die Kühe in das Thal gebracht, und ich bedauerte sehr, die Gelegenheit versäumt zu haben, einer so seltsamen Cavalcade beiwohnen zu können.

Oft habe ich die ***Mauvais pas*** überschritten. Einmal machte ich August Balmat den Vorschlag, den Versuch zu wagen, den Gletscher in diagonaler Richtung von einem Punkte oberhalb des Vorgebirges ***Roche Moré*** zum ***Montanvert*** zu überschreiten. Er hätte es nie unternommen, erwiederte er, aber unmöglich wäre es nicht, und man könne es immer einmal versuchen. Wir machten uns auf den Weg und nach langer, beharrlicher Wanderung gelangten wir glücklich an's Ziel. Später überschritt ich den Gletscher in den verschiedensten

---

* An dieser Stelle wird bisweilen Vieh über den Gletscher geführt. Ein Gastwirth erzählte mir zu Chamouni von der Gefahr, in welche er und sein Gefährte beim Hinüberführen eines Maulesels geriethen. Sie standen demselben mit Stricken bei und das ausgleitende Thier rieß sie in eine Spalte mit hinab. Mit Mühe gelang es ihnen, zu entrinnen; aber das Thier mußten sie seinem Schicksale überlassen.

Richtungen, mit Ausnahme am unteren Falle, wo die Führer erklärten, daß Niemand diesen Weg gemacht hätte oder machen könne, ohne wenigstens sich Stricke und ein Beil mitzunehmen. Erstere bedurften wir nie, und des letzteren selten. A. Balmat, obgleich er drei Jahre am Montanvert lebte, war nie bewogen worden, das Eis in verschiedenen Richtungen zu überschreiten, es war eben so neu für ihn wie für mich; aber seine Erfahrung und sein Eifer siegten über die Reden der trägen Führer, „daß es unmöglich sey“, Aeußerungen, die man in Chamouni sehr oft hört.

Im Allgemeinen sind die Spalten im Gletscher in diesem Theile (zwischen dem Montanvert und Dru) meist querlaufend, aber so verflochten und zusammengesetzte Brüche bildend, daß der festere Theil nur in dünnen Ecken hervorsteht und zuletzt zwischen den Spalten verschwindet. Es ist bekannt, daß ein Gletscher, der auf diese Weise seine Ganzheit unter dem Eise behauptet, unmöglich zu überschreiten ist, außer wenn man eine Vertikal-Seite hinan und wieder hinabsteigt, indem die Tiefe und Weite der Spalten Gefahr drohen würden. Die Spalten des westlichen und mittleren Theiles vom Eismeere unter dem Montanvert sind von großer Ausdehnung und Länge, einige messen beinahe die Hälfte von der ganzen Breite des Gletschers. Oft sind sie fünfzehn bis zwanzig Fuß breit, mit beinahe senkrechten Wällen, und sich parallel der Länge des Gletschers zu bewegen, würde sehr viele Umwege erfordern.

Auf der westlichen Seite und während des ganzen vereinten Stromes des Eismeeres finden sich diese Spalten. Wo man nur die Mittel-Moräne berührt (das Zeichen der Vereinigung), da beginnen die Spalten häufiger zu werden. Der Grund ist, wie ich glaube, folgender. Der Gletscher, welcher den größeren oder westlichen Theil ausmacht, der vom Gletscher *du Géant* herabkommt, bewegt sich am schnellsten und bildet bei weitem die größere Masse. Ein anderer vom Gletscher *de Léchaud*, der sich mit ihm vereint, ist gezwungen, ihm zu folgen, oder vielmehr ihn zu begleiten. Er wird daher mit fortgezogen und zu gleicher Zeit in weit engere Schranken gepreßt; der vereinte Strom ist zwischen denselben Grenzen, welche vorher der größere Strom allein einnahm — gerade wenn sich zwei Flüsse vereinigen, so wird der kleinere und schwächere durch Vereinigung mit dem rascheren und mächtigeren im schäumenden Wirbel gedreht.

Wenn wir uns von der westlichen Seite des Eismeeres zu dessen

unterem Theile wenden, stoßen wir auf andere Erscheinungen. Der gewöhnliche Pfad von Chamouni nach dem Montanvert, die steile Anhöhe von *La Filia**, von der Quelle des *Arveiron* bedürfen keiner besonderen Erwähnung, aber die Untersuchung des Vorgebirges nördlich vom Montanvert bietet manches Interessante. Es ist möglich auf einem kleinen Weg, zwischen den ungeheueren Spalten vor seinem plötzlichen Absturz, auf den Gletscher zu kommen; diese eisige Plattform gewährt eine herrliche Aussicht auf das Thal. Das Eis ist hier von besonderer Reinheit und man kann die blauen Höhlen und Spalten besser als in irgend einem Theile der Schweiz studiren. Wegen der Ursache dieser blauen Farbe bemerke ich ein für allemal, daß es die Farbe reinen Wassers, in flüssigem oder festem Zustande ist; indeß geben die Art und Weise der Aggregation sicher eine stärkere oder andere Farbe. Aehnliche Verhältnisse kommen nicht selten vor. Viele Körper haben, wenn sie in einem staubartigen Zustande sind, eine andere Farbe, als wenn sie krystallisirt oder derb sich zeigen; der Topas unter den festen Körpern und Jod-Stärke unter den Flüssigkeiten ändern ihre Farbe mit der Temperatur, und viele Körper wechseln ihre Farbe mit ihrer Dichtheit oder verlieren sie bei der Vereinigung mit anderer Materie. Auf einer Wanderung, die ich auf dem Eise im Monat September während eines Schneesturmes machte, bemerkte ich, daß der achtzehn Zoll hoch liegende Schnee eine schöne blaue Farbe zeigte bis auf eine geringe Tiefe — von ungefähr sechs Zoll — wo ich ihn mit meinem Stocke durchbohrte. Es war auf keinen Fall eine Zurückstrahlung der Atmosphäre, denn während der Schnee fiel, zeigte der Himmel eine gleichförmige graue Farbe**.

Der westliche Abhang des Eismeeres ist sehr steil, wenn auch nicht unbedingt abschüssig. Er ist mit Gras und Alpenrosen und an vielen Stellen mit Sprossenfichten von beträchtlicher Größe bedeckt.

---

* Der Ursprung dieses Namens ist mir unbekannt. In dem Glauben, daß es sich auf irgend eine Legende, von einem jungen Weibe, das bei der Quelle des *Arveiron* verloren ging, sich beziehen möge, fragte ich einen Bewohner von Chamouni um seine Meinung, der mit großer Einfalt erwiederte: „*Je ne sais pas si ce n'est parcequ'on y file tout droit*“, was wohl bei allen, die hinabsteigen, der Fall ist.

** Ueber die Farbe reinen Wassers siehe Newton, *Optics*, *Book* I. *Part.* II. *Prop.* 10. Humboldt, *voyages*, II, 133. Davy, *Salmonia*, 3. edit. p. 317. Arago, *Comptes Rendus*, 23. Juli 1838; Graf Maistre, *Edinb. New. Phil. Journ.* Vol. XV.

Zwischen diesen liegen Blöcke des fortgeführten Granites, wo sich nur ein hinreichender Raum für sie zeigt und sie finden sich am häufigsten am Vorgebirge, dessen Fuß der Gletscher jetzt noch berührt, obgleich in größerer Tiefe. Auf der steilen Seite des Hügels, dem Chamouni-Thal gegenüber, also vom Gletscher gedeckt, sind diese Massen weit seltener. Sie erstrecken sich bis zu dem Wohnorte auf dem Montanvert, zu einer Höhe von 240 Fuß über den Gletscher, und noch etwas höher; aber die Grenze ist wohl abgemarkt. Auch der felsige Rücken, der sich von der *Aiguille de Charmoz* bis zum Montanvert herabzieht (kurz *Les Charmoz* genannt), ist mit großen Trümmern bedeckt, die aber hier alle mit dem anstehenden Gestein, mit einem talkreichen Gneiß, in Berührung sind. Diese Blöcke bilden daher ohne Zweifel eine Moräne, jener von *Lavanchi* und *Tines* entsprechend, und beweisen die höchste Ausdehnung des Gletschers in irgend einer Zeit. Ich knüpfe daran die Bemerkung, daß die anstehenden Felsen in der Nähe des Hauses auf dem Montanvert deutliche Spuren von Zugerundetseyn und von Furchen erkennen lassen, obgleich sie zu sehr verwittert sind, als daß man eine Glättung wahrnehmen könnte. Solche Gesteine finden sich auf dem Pfade vom Gletscher herab.

Die früheste Wohnung auf dem Montanvert ist von Saussure geschildert: „Aber wo bringt man die Nacht auf dem Montanvert zu? Man schläft in einem Schlosse; denn so nennen die Bewohner von Chamouni, ein munteres, scherzhaftes Völkchen, gleichsam spottweise die ärmliche Zufluchtstätte des Hirten, der mit seinen Thieren auf diesen Bergen hauset. Ein großer Granit-Block, in alten Zeiten durch Gletscher dahin geführt, oder durch ein gewaltsames Ereigniß noch früher, ruht auf einer seiner Flächen, während die andere unter spitzigem Winkel, mit der Unterlage emporgerichtet, erscheint, und unter sich einen leeren Raum läßt. Der erfinderische Schäfer wählte die vorspringende Fläche des Granites zum Dach seines Schlosses, die Erde diente ihm als Fußboden; er wußte sich gegen Zugwinde zu schützen, indem er die Stätte mit einer „Trocken-Mauer“ umgab, und ließ nur am obersten Theile einen Raum, wo derselbe eine vierzig Zoll hohe und sechszehn Zoll breite Thüre anbrachte; Fenster bedurfte er keiner und ebenso wenig eines Rauchfanges; das Tageslicht dringt durch die Lücken zwischen den Steinmassen und der Mauer ein, und der Rauch findet hier seinen Ausweg. Dieß ist das Innere seiner Wohnung; der winkeliche Raum zwischen Granit-Block, Erde und Mauer umfaßt Küche, Schlafstube,

Speise- und Milchkammer — mit einem Worte, die ganze Wohnstätte des Schäfers von Montanvert*."

Dieß war im Jahre 1778. Es scheint aber später verbessert worden zu seyn, denn in einer von Links trefflich kolorirten Ansichten (in Genf erschienen und alle späteren übertreffend), welche die Ueberschrift führt: „*Vue de la Mer de Glace et de l'Hopital de Blair, du Sommet dans le mois d'Aoust* 1781", erblickt man eine regelmäßig gebaute Hütte mit einem Holzdach, und der Aufschrift an der Thüre: „*Blair's hospital, utile dulce*", woraus ich schließe, daß sie in den Jahren 1778 bis 1781 von einem Engländer, Namens Blair, erbaut ward**.

In der letzten Zeit ward ein einfaches steinernes Haus auf Kosten des Herrn Desportes, des französischen Residenten zu Genf, erbaut***, mit einer schwarzen Marmorplatte über der Thüre, die die Inschrift trägt: *à la Nature.* Bei meiner ersten Anwesenheit zu

---

* *Voyages*, §. 627.

** Auch Göthe erwähnt in seinen „Briefen aus der Schweiz" (vom November 1779) des Montanvert. „Wir stiegen, mit Speise und Wein gerüstet, den Montanvert hinan, wo uns der Anblick des Eismeeres überraschen sollte. Ich würde es, um die Backen nicht so voll zu nehmen, eigentlich das Eisthal oder den Eisstrom nennen: denn die ungeheueren Massen von Eis dringen aus einem tiefen Thal, von oben anzusehen, in ziemlicher Ebene hervor. Gerade hinten endigt ein spitziger Berg, von dessen beiden Seiten Eiswogen in den Hauptstrom hineinstarren. In der Gegend, wo wir stunden, ist die kleine, von Steinen zusammengelegte Hütte für das Bedürfniß der Reisenden, zum Scherz das Schloß von Montanvert genannt. Monsieur Blaire, ein Engländer, der sich zu Genf aufhält, hat eine geräumigere an einem schicklichen Ort, etwas weiter hinauf erbauen lassen, wo man, am Feuer sitzend, das ganze Eisthal übersehen kann." D. Ueb.

*** Ebel gibt davon folgende Nachricht. „Des Herrn Desportes Entwurf wurde durch Herrn Bourrit aus Genf, den Wirth Terraz und den Führern Jaques des Dames und Chochat le Geant ausgeführt. Das Haus bestand aus einem großen Zimmer mit Kamin, zwei Fenstern, vier Gurtbetten, Stühlen, Tischen, Spiegel u. s. w., und das Ganze kostete 95 Karolin. Während den Jahren 1788—1803 war dieß Haus so verwüstet worden, daß nur noch die vier Mauern standen. Herr Doulcet Pontecoulant (Präfekt des Depart. der Dyle in den Niederlanden), der 1803 das Chamouni-Thal bereiste, übergab dem Herrn Couterau, Gastwirth im *Hôtel d'Angleterre*, die nöthige Summe, um dieses Haus wieder herzustellen und mit dem nöthigen Hausrath zu versehen, so daß man allenfalls eine Nacht da zubringen kann." Siehe Ebel's Anleitung (dritte Auflage) II, S. 341.

Chamouni war dieß das einzige Haus, später sind noch einige Bauten auf Kosten der Gemeinde zu Chamouni entstanden, und jetzt, nebst den Grasplätzen, an den gegenwärtigen Pächter für die beträchtliche Summe von 1400 Fr. vermiethet. Die Hauptflur besteht aus einem größeren gemeinschaftlichen Zimmer, einer kleinen Küche, einer Stube für Führer, drei Schlafzimmer für Fremde, nebst einer Herrichtung für die Aufwärter, von denen zwei oder drei im Jahre vier Monate bleiben. Diese, obgleich einfache, Einrichtung ist hinreichend bequem und sehr reinlich; und es würde von mir undankbar seyn, wenn ich nicht die Aufmerksamkeit und Gefälligkeit rühmen wollte, die mir während mehrwöchentlichem Aufenthalte in diesem Hause zu Theil wurde; kalt und öde war es wohl manchmal; im September zeigte das Thermometer 39° F. in meinem Zimmer, und es war wenig Mundvorrath da, ausgenommen treffliches Hammelfleisch; aber trotz dem ziehe ich die Ruhe dieses Ortes dem Getöse in den Gasthöfen zu Chamouni vor, wohin mich immer nur das ungünstige Wetter zurücktrieb.

Die Aussicht von den Fenstern des Montanvert, obgleich so leicht zugänglich, durch Tausende von Reisenden besucht und so häufig beschrieben, verliert doch nichts von ihrer Größe. Ich selbst kann, nach wiederholten Besuchen und langem Aufenthalte, nur gestehen, daß sich meine Bewunderung für eine der herrlichsten Alpen-Ansichten gesteigert hat. Die *Aiguille de Dru* findet kaum einen Nebenbuhler; wenige Gletscher zeigen einen so wellenförmigen, malerischen Lauf als das Eismeer, mit so mächtigen Bänken, von welchen man überall so leicht den allgemeinen Eindruck genießen kann*. Außer früheren Besuchen habe ich es dieses Jahr unter den verschiedensten Verhältnissen gesehen, die nur seine Schönheit erhöhen konnten — unter drückender Sonnenhitze im Sommer — in der weißen Hülle eines frühzeitigen Winters — in stiller, heiliger Ruhe vom magischen Lichte des Mondes übergossen. Der Gletscher unmittelbar unter dem Montanvert ist leicht zugänglich, und bietet nicht minder alle Merkwürdigkeiten des Gletscher-Eises. Die Moräne ist bedeutend und die Spalten hinlänglich groß. Einige hundert Fuß davon entfernt war dieses Jahr (1842) eine Menge ungeheuer großer Wander-Blöcke auf dem Eise. Deren Lage bezeichnet die Bewegung des Gletschers in früheren Jahren. Einen

---

* Von einem Punkte, einige hundert Fuß über dem Montanvert, ist die Aussicht auf Tafel II genommen.

dieser gigantischen Blöcke zeigt beifolgende Abbildung. Seine Lage, die genau auf der Karte angegeben ist — mit D7 bezeichnet — wird später zur Bestimmung der Bewegung des Eises dienlich seyn. Längs der Moräne ist ein Fußpfad, ein steiler, steiniger Rücken, ungefähr dreißig Fuß hoch über der landwärts gekehrten Seite, und jetzt mehr dem Gletscher zugewendet. Die Massen, aus denen sie besteht, so wie alle anderen älteren Moränen der Umgebung, sind nicht größer als jene, die man jetzt auf der Oberfläche des Gletschers findet.

Indem wir weiter aufwärts zu dem Eismeere hinansteigen, finden wir einen Fußpfad, der uns von dem Hause des Montanvert aus führt, erst fast unter dessen Fläche, dann in gleicher Richtung mit dessen Länge. Alsbald gelangt man zu Felsen mit schönen geglätteten Flächen, welche beinahe unter dem Eise hervorkommen, und deren Vorgebirge nun sichtbar ist, durch die Reibung des Eises, oder vielmehr durch die vom Eise fortgeführten Massen abgerundeter Blöcke, scharfeckiger Steine und Sand hervorgebracht. Um über diese Steinmassen gelangen zu können, sind einige rohe Stufen in den Gneiß gehauen, und die zwei hier beschriebenen Pässe werden die *premier* und *second ponts* genannt. Saussure erwähnt*, daß er sich zweier Männer bedient, um durch Zerstörung jener Gesteine den Uebergang zu erleichtern. Diesem Vorgebirge gegenüber zeigt sich der Gletscher sehr gehoben und gedreht, wahrscheinlich wegen der Unebenheiten seines Bettes. Die Größe dieser eisigen Hügel oder Wogen läßt sich nicht so leicht bestimmen. Der Grund liegt fast einzig in der ungeheueren Größe und der eckigen Erhebung der Gipfel und wilden Felsen jenseits. Ich hatte eines Tages eine Probe davon bei der seltenen Gelegenheit eines Nebels, der sich bis zur Fläche des Gletschers niederließ und fast die ganze weitere Aussicht umschleierte. Da schienen die Unebenheiten

---

* §. 628.

des Eises sich zu Bergen zu gestalten, und es kostete Mühe, sich zu überzeugen, daß der Gletscher nicht, gleich einem Meere beim Sturme, seine Wogen zu der doppelten oder dreifachen Höhe erhöbe, mit der uns fortwährende Beobachtungen so vertraut gemacht haben. Man vermuthet, und es wird auch allgemein behauptet, daß der Gletscher hier nicht zu überschreiten ist, aber am achtzehnten September des verflossenen Jahres führte ich es mit Balmat aus, und fand es weniger schwierig als die nachfolgende Wanderung, die wir in schiefer Richtung gegen den Montanvert zu unternahmen.

Nachdem wir den zweiten „*pont*“ überschritten, führt der Pfad zu einer andern Moräne herab, die eine Bucht im Hügel ausfüllt. Dieser Punkt, *L'Angle* geheißen, liegt dem oben erwähnten *Les Echellets* genannten Vorgebirge gegenüber. Es bleibt da nichts übrig, als auf dem Eise hinabzusteigen. Seine Berührung mit den Gesteinen bietet einige interessante Fälle*. Wenn das Gletscher-Eis bei seinem Abwärtsgleiten gegen eine vorragende Felsenwand getrieben worden ist und diese überschritten hat, so bleibt natürlich eine Höhlung hinter dem Vorgebirge, die das Eis nicht ganz zu erfüllen vermag. Hier kann man leicht in eine solche Höhle hinabsteigen, auf der einen Seite das Eis, auf der andern eine Felsenwand. Zwischen beiden befinden sich lose Granit-Massen, welche von der Moräne, zwischen dem Eis und dem anstehenden Gestein herabgleiten, nun durch das sie drückende Gewicht des Gletschers mit fortgerissen, in der Felsenwand Furchen hervorrufen müssen, welche in der Nähe der Eisfläche in Folge dieser Reibung deutliche, frische parallele Streifen zeigt. Eine solche Nebeneinander-Stellung der ausübenden Macht, ihrer Werkzeuge und des leidenden Gegenstandes sind sichere Beweise, daß solche Streifen entstehen konnten, wenn auch ihre Gegenwart nicht unmittelbar zu erweisen war.

Der „*Angle*“ ist der Punkt, wo, nach Saussure, Granit und Gneiß zusammen treten. Er ist eine starke halbe Wegsstunde vom Montanvert.

Weiter aufwärts zum Gletscher gibt es zwei Wege. Entweder, sobald man am Vorgebirge vorbei, auf der Moräne fortzuschreiten, so lange als möglich längs des Fußes der *Aiguilles de Charmoz*, oder dem Gletscher längs seiner westlichen Grenze zu folgen, durch

---

* Siehe Tafel III.

einen schwierigen Uebergang über die zahlreichen Spalten, welche ihn durchziehen. Der erstere Weg ist sehr ermüdend und nicht ohne Gefahr durch die zahlreichen Steine, die vom kleinen Gletscher am Fuße des *Charmoz* herabfallen. Ich sah einmal, bei einer plötzlichen Veränderung, die dem Gletscher widerfuhr, eine ungeheuere Menge Steine und Sand herabkommen, begleitet von einem starken, einige Minuten dauernden Geräusch. Der Uebergang über das Eismeer verlangt stets einen erfahrenen Führer. Ich kenne kein besseres Bild von der betäubenden Einförmigkeit der Oberfläche eines Gletschers, und wo man mehr die Geschicklichkeit, auf dem Eise sich fortzubewegen, nöthig hat, als es bei dem Uebergang des *Angle* der Fall ist. Es sind der Spalten so viele, sie sind einander so ähnlich, daß sie fast endlos erscheinen. Wir wähnen stets, daß wir eine besondere Gestalt erkennen, die sich vielleicht hundertmal wiederholt, ohne die geringste Form-Veränderung. Einmal vom rechten Pfade entfernt, ist es schwer, ihn wieder zu finden, weil eine falsche Wendung uns durch breite Spalten ganz von der Gegend trennen kann, die wir zu erreichen suchen. Daher pflegen die Führer, welche während der günstigen Jahreszeit stets Reisende nach und von dem „Garten" führen, Steine hier und da auf dem Eise oder auf den Blöcken aufzuthürmen, als Zeichen, wie man es auch in Gegenden thut, wo Moore sind und häufig Nebel vorkommen. Selbst Führer, die große Gewandtheit im Verfolgen richtiger Pfade besitzen, oder die Spuren gut aufzufinden wissen, habe ich schon oft irre gehen sehen; ich habe bemerkt, wie erfahrene Führer aus Chamouni irre gingen, und Reisende oft in die mißlichste und unangenehmste Lage brachten, oder solche Grenzsteine setzten, welche spätere Wanderer nur irre führen mußten. Ich habe den *Angle* im letzten Sommer wohl vierzig bis fünfzigmal überschritten, und darf sagen, daß ich einigermaßen mit den Schwierigkeiten vertraut wurde, und doch mußte ich stets alle Aufmerksamkeit anwenden. Bourrit gibt eine genaue Schilderung derselben. „Nichts ist mehr geeignet, einen Begriff von der Menge der Spalten dieses Thales zu geben, als die Schwierigkeit, einen Ausweg aus demselben zu finden. Nie gelang es, beim Gehen dieselbe Eislage wiederzufinden, über welche man beim Kommen geschritten war; häufig irrten Wanderer im Gegentheil dreiviertel Stunden umher, und die erstaunten Führer bemühen sich, durch Zauberei die Wirkung so zahlloser ähnlicher Gegenstände zu erklären, welche selbst durch lange Zeit hindurch wiederholte Besuche nicht

unterscheiden lassen*". Jedoch verdient ein nicht allein merkwürdiger sondern in Bezug auf die Zusammensetzung der Gletscher wichtiger Umstand erwähnt zu werden, daß ihre Oberfläche von Jahr zu Jahr dieselbe bleibt, daß ein erfahrener Führer seinen Weg in derselben Richtung nehmen kann und dieselben Spalten zu umgehen scheint, während er doch, in der That, auf völlig geändertem Eise geht, das heißt solches, welches jenes vom vorigen Jahre ersetzt hat, das durch die fortschreitende Bewegung des Gletschers vorwärts getrieben wird.

Diese sich überall wiederholende Thatsache ist nicht so beachtet worden, als sie es verdient. Die Oberfläche des Gletschers hat in den meisten Fällen stets dasselbe Aussehen, was die Unebenheiten der Fläche, das Vorkommen von Moränen, das Auftreten von Spalten und den Wasserlauf an der Oberfläche betrifft, in einem Jahre wie im andern. Diese Erscheinungen sind durch die Form des Bodens und die Seiten der Felsen bedingt, zwischen welchen der Gletscher liegt, und durch die Neigung, die er hat; wie bei einem Flusse, wo dieselben Wasser-Kügelchen nach und nach den tiefen Kanal, den schäumenden Wasserfall, den flüchtigen Wirbel bilden, die alle ihre bestimmte Lage zu den festen Gegenständen haben, über welche das Wasser sich fortbewegt. Der Uebergang über den *Angle* ist in der einen Jahreszeit schwieriger, als in der anderen; aber er zeigt sich mehr als zwischen verschiedenen Jahren, zwischen Frühling und Herbst, veränderlich. Diese Thatsachen bestätigten mir die Führer, so wie meine dreijährigen Beobachtungen.

Nachdem man am *Angle* vorüber, ist der am meisten hervortretende Gegenstand die *Aiguille de Charmoz*, die sich auf der rechten Seite erhebt. Die mächtigen Felsen-Zinnen, die dieselbe zusammensetzen, übertreffen an Schärfe alle andern, welche ich in den Alpen sah. Eine derselben erblickt man vom Montanvert aus, welche aber auf den meisten bildlichen Darstellungen unnatürlich und übertrieben aussieht. Die Masse besteht aus Granit, in dem, aber selten, Saphire vorkommen. Ich habe unter den Fragmenten eines von einer porphyrartigen Felsart gefunden, das Feldspath und Epidot enthält.

Von dem Fuße der höheren Punkte der *Aiguille de Charmoz* nimmt, wie schon erwähnt, ein kleiner Gletscher seinen Anfang. Es ist eine jener Eismassen, die Saussure Gletscher zweiter Ordnung

---

* ***Description de Glaciers*, I, 107.**

nennt *. Man kann dieselben in diesen Thälern mit Vortheil studiren, obgleich das Eis, aus dem sie bestehen, selten so weit herabreicht, daß es den Haupt-Gletscher berührt, der den Boden des Thales einnimmt. Ihre Ausdehnung kann man kaum aus der verkürzten Aussicht, die man auf sie hat, bestimmen; sie ist indeß nicht so unbedeutend, wie die Karte zeigt. Sie sind in Struktur von andern Gletschern nicht verschieden, aber kürzer, was von der geringen Oberfläche kommt, welche sie darbieten, um Schnee aufzunehmen und so größer zu werden, und von dem meistens starken Neigungswinkel des Bodens, auf dem sie liegen. Derselbe ist oft so bedeutend, daß ihr Festhalten am Boden fast unerklärlich ist. Charpentier hat einige treffende Beispiele angeführt, zum Beweise, daß, wenn die Gletscher nach Saussure's Ansicht wirklich über den Boden gleiten, sie keinen Augenblick in der Lage eines Winkels von 30° oder mehr bleiben könnten. In den höheren Theilen des Eismeeres, oder vielmehr in der großen Kette zwischen dem *Grand Jorasse* und *Mont Mallet*, sind Eismassen, die auf den sie bedeckenden Felswänden einzig durch Adhäsion fest zu halten scheinen, einige hundert Fuß hohe Abstürze zeigend. Ich habe diese Massen täglich beachtet, wenn die Sonne schien und tiefe Schatten sich auf den Eisklippen nordwärts lagerten, was einen ganz eigenthümlichen Eindruck hervorbrachte und das Festhalten der Gletscher auf den Abhängen noch wunderbarer erscheinen ließ. Es würde von großer Bedeutung seyn, von der Bewegungsweise der Gletscher nähere Auskunft zu geben. Es war meine Absicht, mich damit zu beschäftigen, allein das schlechte Wetter des Septembers 1842 machte diese und andere Plane zu nichte.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der kleine Gletscher am Fuße des *Charmoz* einst und vor nicht sehr langer Zeit, ausgedehnter und größer war. Die frühere Fläche des Eises ist an den Felsen hinten gut zu sehen, dessen allmälige Verkleinerung zeigend. Gelegentlich werden diese Gletscher verschwinden, und vielleicht nach einer Reihe von kalten Jahren neue erscheinen. Am Gletscher *d'Argentière* (am Eismeere) am Fuße der *Aiguille* gleichen Namens bemerkte ich das Bett eines verschwundenen Gletschers. Saussure versichert das Erscheinen neuer Gletscher **, obgleich er selbst keine anführt; aber die Thatsache ist nicht zu bezweifeln.

---

* *Voyages*, §. 521, 529.

** §. 540.

Ein felsiger Rücken, ostwärts von Charmoz herab, bildet das Vorgebirge von *Trélaporte*, an dessen Fuß die Bewegung des Eismeeres eine bedeutendere ist, als an irgend einem anderen Orte. Dieselbe ruft eine Reihe von Spalten hervor, die gerade an den Felsen-Ecken nicht zu überschreiten sind, und die sich gleich Strahlen erstrecken, wie die Glieder eines Fächers; auf dieselbe Weise wie die Abbildung des großen Gletschers von Gorner, am nördlichen Fuße des *Monte Rosa*, von Agassiz zeigt. Um zum Gletscher weiter aufwärts zu kommen, müssen diese Spalten unter beinahe rechten Winkeln umgangen werden, bis man zum Mittelpunkte des Gletschers gelangt, oder zur großen Moräne, die von dem Vorgebirge von *Tacul* herabführt und den Gletscher in zwei Theile theilt. Wir wollen jedoch das Vorgebirge von *Trélaporte* erklimmen, das eine überraschende Aussicht bietet.

Fünftes Kapitel.

Fortsetzung der Beschreibung des Eismeeres.

Trélaporte. — Unglück eines Reisenden. — Moränen auf dem Eismeere. — „*Moulins*“. — Entdeckung von Sauſſure's Leiter. — *Tacul.* — See. — Nachtlager unter einem Felsen. — Gewittersturm. — Gemsenjäger. — Schöner Gletscher-Tisch. — Gletscher von *Léchaud* und *Taléfre.* — *Jardin.* — Stein von *Beranger.*

Kein Theil des Eismeeres zeigt besser die abreibende Wirkung des Eises auf Felsen, und die Höhe, zu welcher sich ein Gletscher früher erhob, als *Trélaporte.* Ueberall geglättete, gerundete Formen, große Granitplatten, fast vertikal und ohne eine Spalte, finden sich in beträchtlicher Höhe, und hundert Fuß über der Gletscher-Fläche ist eine Bank, mit losen Massen von Granit bedeckt, die eine alte Moräne bildeten. Auf dem Gipfel einer derselben nahm ich meinen Standpunkt G ein. Eine ungemein öde Gegend ist zwischen diesen Felsen, an welchen sich nur hie und da etwas Gras findet, das oft an den steilsten Abstürzen emporkeimt. Hier suchen alljährlich kleine Schafheerden ihre kümmerliche Nahrung; stets droht diesen armen Thieren Gefahr, entweder vor Hunger zu sterben, oder zwischen den Felsen hinabzustürzen. Ein Unglücksfall, der sich im verflossenen Herbste hier ereignete, möge als warnendes Beispiel dienen, solche Orte nicht ohne Führer oder wenigstens nicht ohne Begleiter zu besuchen.

Am siebenzehnten September des Jahres 1842 stieg ich zu diesem einsamen Vorgebirge hinan, was fast immer unbesucht ist, außer wenn die Hirten den Schafen Salz bringen *. Ich hatte mich verweilt, um eine kleine Skizze des *Dru* und *Moine* zu entwerfen, welche dem

---

* Der einsame Wanderer wird hier nicht selten von Schafen umgeben, die ihm unverdrossen folgen, indem sie erwarten, daß er ihnen Salz bringe. Sie laufen wie Hausthiere nach.

Gletscher drohend gegenüber stehen, und sandte Balmat ab, um etwas Wasser zu holen, das zwischen diesen Felsen nicht leicht zu finden ist. Es überraschte mich keineswegs, daß er nicht gleich zurückkam, als er aber nach Verlauf einer halben Stunde nicht wiederkehrte, ich meine Skizze vollendet hatte, und nichts von ihm zu sehen war, fürchtete ich, daß er sich zwischen den Felsen verirrt hätte und machte mich auf, ihn zu suchen. Endlich sah ich ihn mit zwei jungen Leuten aus Chamouni einen Mann herbeiführen, dessen Kleider zerrissen und der ganz bestürtzt und erschöpft war. Wie ich näher kam, fand ich Balmat in nicht geringerer Aufregung als den Mann, welchen er brachte, der von ihm mit Lebensgefahr vom Rande einer Felsplatte befreit worden war, wo er die Nacht zugebracht hatte. Dieser Mann war ein amerikanischer Reisender, der ganz allein am Morgen des vorigen Tages über den Hügel von Charmoz ging, oberhalb des Montanvert, und zu den einsamen Felsen von Trelaporte hinankletterte, die nur hie und da von Schaafhirten und Gemsenjägern besucht werden. Des Nachmittags — so erzählte er — glitt er auf einem Felsen aus, wurde aber, indem einige Sträucher seine Kleidungsstücke festhielten, vor dem Falle geschützt, so daß er sich an einem kleinen Vorsprunge über einem tiefen Abgrunde festhalten konnte; in dieser traurigen Lage überraschte ihn die Nacht. Glücklicherweise war dieselbe nicht kalt, und am andern Morgen gelang es ihm, durch Rufen die jungen Leute von Chamouni herbeizulocken, die in ziemlicher Entfernung unterhalb auf dem Wege über dem Gletscher waren. Nur mit großer Anstrengung, auf Umwegen aller Art, vermochten die beiden Kühnsten zu Felsen oberhalb des Reisenden emporzuklimmen; aber selbst ihre vereinten Bemühungen hätten ihn nicht retten können, wäre ich nicht glücklicherweise mit meinem Führer an jenen Ort gekommen. Als Balmat auf meinen Wunsch Wasser holte, erblickte er die jungen Leute, vergeblich bemüht den Reisenden zu retten. Balmat eilte sogleich zu ihnen, und nur seiner Kühnheit und ungeheuren Kraft gelang es, den Mann im Arme tragend, von einem Orte herabzuklettern, den kaum eine Gemse lebend verlassen konnte. Balmat erzählte mir, daß er einmal, das ganze Gewicht des Körpers schleppend, ausglitt, und schon sich für verloren gab; dieß war auch der Grund der sichtlichen Aufregung, in der ich ihn fand. Ich erquickte den Reisenden und die jungen Leute mit Speise und Wein, und lobte der Letzteren Muth und Menschenliebe. Einer der jungen Männer geleitete den Reisenden

nach Chamouni zurück, der so erschöpft war, daß ich zuerst an seinem Aufkommen zweifelte*. Mit Balmat begab ich mich an den Schauplatz des Unglücks; ein schrecklicheres Gefängniß läßt sich nicht denken. Es war ein Vorsprung von höchstens Fußbreite und wenige Fuß lang, auf dem Gras und Wachholdersträucher wachsen. Er lief gänzlich in eine Spitze aus, und auf der andern Seite stieß er schroff gegen eine Partie festen Felsens, nicht allein vertikal, sondern überhängend, und wenigstens zehn Fuß hoch, so daß kein Mann ohne Hülfe hinaufklimmen könnte. Die Richtung seines Falles zeigten die Fragmente seines Kleides, die von den Wachholdersträuchen hingen, an denen er sich beim Herabstürzen gehalten hatte, und ohne diese Beweise hätte man es für unmöglich halten müssen, daß ein fallender Gegenstand auf diesen Vorsprung gelangen konnte, auf dem er seltsamer Weise sich fand. Der Vorsprung war ungefähr zwanzig Fuß unterhalb der glatten Granit-Wand, zu der kaum eine Katze hinanklettern könnte, die ohne Unterbrechung bis zu einer Tiefe von zweihundert Fuß hinabreicht, wo sie unter dem Gletscher einsinkt, dessen offene Spalten den verstümmelten Körper aufgenommen hätten; Niemand würde des Reisenden Schicksal erfahren haben. Kaum ist eine seltenere Rettung möglich. Kamen die jungen Leute nicht in dem glücklichen Augenblick vorüber, so würden mein Führer und ich fünfzig Ellen höher am Felsen vorübergegangen seyn — es war in der Richtung, in welcher wir uns bewegten — ohne nur eine Ahnung von der Gegenwart eines Menschen zu haben.

Denselben Tag klomm ich mit einiger Schwierigkeit den Rücken von *Charmoz* hinan, in der Absicht eine merkwürdige Felsenschlucht zu erreichen, vom untern und obern Theile des Gletschers sichtlich, und auf der Karte mit G* bezeichnet. Es war frischer Schnee auf die Felsen gefallen, der das Hinansteigen sehr mißlich machte, während der zweite Gletscher, der sich eine lange Strecke am südöstlichen Fuße des *Charmoz*, dem *Tacul* gegenüber, hinzieht, auf unseren Weg unaufhörlich Steine herabsandte, und es räthlich machte, das Hinansteigen aufzugeben und zu einer günstigeren Zeit zu unternehmen. Indeß stellte sich keine bessere Witterung ein, und ich mußte den Montanvert verlassen, ohne mein Vorhaben auszuführen.

---

* Später hörte ich mit Bedauern, daß er gerade nicht sehr erkenntlich für seine Lebensrettung war.

Doch zum Eismeer zurück. Der Fuß von *Trélaporte* bietet einige Berührungspunkte zwischen Eis und Gestein, welches letztere, wie beim *Angle*, viele Abreibungen durch Steine und Sand zeigt. Es ist gut, von hier aus gegen den *Tacul* über den Gletscher zu gehen, oder am Vorgebirge an der Theilung der Gletscher *du Géant* und *Léchaud*. Der gewöhnliche Weg ist, wie oben erwähnt, über den Gletscher zu wandern, bevor man *Trélaporte* erreicht, bis man zur Haupt-Moräne gelangt. Der ganze östliche Theil des Gletschers ist hier niedriger als der westliche, der gegen das Vorgebirge gedrängt ist, und dadurch die Moränen in den schmaleren oder östlichen Theil des Gletschers zusammenpreßt. Merkwürdig ist die regelmäßige Krümmung, der allgemeine Parallelismus dieser Moränen, mitten unter der Verwirrung. Von dem Punkte, den wir nun, aufwärts gehend, erreicht, kann man eine derselben deutlich verfolgen. (Siehe Tafel II.) Zwei kommen vom *Léchaud*-Gletscher herab, eine vom Vorgebirge von *Tacul*, und eine, die Hauptmoräne, vom *Géant*-Gletscher, jene vom Vorgebirge, genannt *La Noire*, herabgleitet (siehe die Karte), die wir mit diesem Namen bezeichnen wollen. Von den zwei ersten zieht sich eine den ganzen Weg vom Fuße des *Courtes* am *Taléfre*-Gletscher herab, und die andere ist die Mittel-Moräne des *Léchaud*-Gletschers. Die beiden letzteren zeigen eine merkwürdige Verwerfung oder seitliche Versetzung, gerade *Trélaporte* gegenüber, deren Ursache ich nicht zu erklären vermag. Auch weiß ich nicht, ob diese Verwerfung mit dem Vorschreiten des Gletschers zunimmt.

In dieser Gegend finden sich ferner die „*Moulins*“ — welche Führer stets den nach dem *Jardin* gehenden Reisenden zu zeigen pflegen — tiefe, fast cylindrische Höhlungen im Eis, in welchen das gesammelte Wasser der Bächlein, die über die Oberfläche dieses Theiles des Gletschers rinnen, in mehr oder weniger reichen Wasserfällen herabstürzt, je nach der Jahreszeit. Oft sind zwei solcher Wasserfälle in einer Höhle, oder ein Strom theilt sich in zwei; aber wie auch der Zustand oder das Vorschreiten des Gletschers sey, diese Wasserfälle oder „*Moulins*“ trifft man stets in derselben Lage, nämlich gegen feste Gegenstände auf der Seite des Gletschers — ein sicherer Beweis von der fortwährenden Erneuerung des Gletschers in Betreff seines Aggregations-Zustandes und daß die äußeren Formen fest bleiben, während die ergänzenden Theile sich fortbewegen.

Sehr erstaunt war ich über den Wechsel, welchen ich an diesem

Theile des Gletschers wahrnahm, zwischen dem Monat Juni — wo ich ihn zuerst in diesem Jahre besuchte — und Ende September, wo ich ihn verließ. Zuerst waren die Spalten nicht bedeutend, sie öffneten sich mehr und mehr während des Sommers und manche waren nicht mehr zu übergehen, die ich im Anfang leicht überschritten hatte. Dieß ist eine wichtige Thatsache, denn sie beweist, daß der Gletscher während des Winters sich consolidirt, und daß jeden Sommer seine Spalten sich von Neuem öffnen, während seine, dem äußeren Zwang fortgesetzte, Anpassung, den ihm Wälle oder sein Bett auflegen, zeigt, daß die Gletschermasse weit mehr passiv und plastisch ist, als man vermuthet. Besonders kann man dieß am unteren Ende des Gletschers gut beobachten, denn da ist das Aufthauen früher und vollständiger, die Spalten, welche sich im Frühjahre geöffnet, erlangen ihre weiteste Ausdehnung im Juli und August; später, wenn ihre Seiten zusammenfallen, wenn die Hauptmasse gewölbter wird, nehmen sie rundere Formen an, die Höhlungen füllen sich zum Theil und sind leichter zu überschreiten.

Es war gerade den „*Moulins*“ gegenüber — d. h. zwischen den Stationen *G* und *H* auf der Karte — im Jahre 1832 auf meinem Wege nach dem *Jardin*, als mein Führer, J. M. Couttet, einige Holzstücke auffand, die sichtlich im Verfaulen begriffen waren, von denen er behauptete, daß sie Theile der Leiter seyen, die Saussure auf seiner merkwürdigen Reise zum *Col du Géant*, vierundvierzig Jahre vorher, benutzt hatte. Ich nahm etwas von dem Holze als Reliquie mit, schenkte indeß dem Ganzen wenig Glauben; aber meine Nachforschungen in diesem Jahre (1842) ergaben doch, daß Alles sich so verhalte. Couttet und sein Bruder erzählten mir die Sache genau so, wie vorher, und erwähnten das Jahr 1832 als jenes, in welchem die Leiter wieder zum Vorschein kam, zeigten genau denselben Ort, wo ich sie gefunden hatte, ohne im Geringsten zu ahnen, daß ich davon wußte. Auch bemerkten sie, daß kein Zweifel sey, daß es wirklich Bruchstücke einer Leiter wären, denn Capitain Sherwill habe einige Sprossen gefunden, noch an der Stange festhängend. Es war gewiß, daß die fraglichen Stücke von der *Aiguille Noire*, oder wenigstens in der Richtung von dort kamen, denn die westlichste der Mittel-Moränen hat daselbst ihren Ursprung*; eben so ist es erwiesen, daß

* Der Umstand, daß der Ursprung der Mittel-Moränen den Führern von Chamouni meist wohl bekannt ist, scheint gleichbedeutend mit der wahren

Saussure von dieser Seite des Gletschers herabkam, und eine Leiter da zurückließ. Auch erzählt er uns, daß es ihm nicht möglich war, hier die westliche Seite vom *Taléfre* wegen der Spalten zu überschreiten. Couttet's Vater war selbst bei der Unternehmung, kam nach Beendigung derselben mit der ungeheueren Last von hundertundsechszig Pfund vom *Col* zurück, und sagte seinen Söhnen, daß er die Leiter dort gelassen habe. Die Wenigen, die seit Saussure zum *Col du Géant* hinanstiegen, führten dieß auf der Westseite des Gletschers aus, welches der leichtere und gewöhnliche Weg ist; wurde dort eine Leiter zurückgelassen, so konnte sie nie in die Moräne von *La Noire* gelangen. Noch ein anderer Fall ist möglich, daß sich vielleicht Krystall-Gräber dieser Leiter bedient, um in den Felsen nach den schönen Rauchtopasen zu suchen, die vielleicht jenem Orte den Namen gegeben haben; aber dann müßten die Brüder Couttet, die erfahrensten Krystall-Gräber des Thales, davon unterrichtet seyn. Da es wohl außer Zweifel ist, daß diese Leiter von Saussure zurückgelassen wurde, so muß man annehmen, daß sie von der *Aiguille de Noire* zu dem fraglichen Punkte, bei den *Moulins*, zwischen den Jahren 1788 und 1832 herabkam. — Die Thatsache ist von Bedeutung, indem sie die Bewegung des Gletschers in der Zeit zeigt. Die Entfernung belauft sich ungefähr auf **16,500** Fuß, die in **44** Jahren zurückgelegt, auf's Jahr **375** Fuß für die ungefähre Bewegung dieses Gletscher-Theiles ausmachen. Später werden wir auch die theoretische Wichtigkeit dieser Sache betrachten.

Etwas weiter oben finden wir uns im Mittelpunkte von drei Thälern, und im ausgedehntesten Theile des Eismeeres. Die Führer glauben — und gewiß mit Recht — daß es hier am tiefsten ist; sie bemerkten, daß sie auf eine Höhle von **350** Fuß Tiefe gestoßen seyen.

Theorie vom Entstehen dieser Massen, die von Saussure und vielen seiner Nachfolger so gänzlich mißverstanden wurde. Da eine Mittel-Moräne bis zum Vorgebirge immer zu verfolgen ist, wo man deren Ursprung beobachten oder sehen kann, wie sie aus der Vereinigung zweier Seiten-Moränen entsteht, scheint es unmöglich, ihr einen andern als den wahren Ursprung zuzuschreiben. Daß die Bewohner von Chamouni diese Thatsache kennen, geht daraus hervor, daß sie in jeder Moräne die Mineralien suchen, jenen Orten eigenthümlich, von denen die Moräne kommt; so z. B. der rothe Flußspath findet sich in der östlichen Moräne des *Léchaud*-Gletschers, der vom *Taléfre* herabkommt und an den Felsen, genannt *Les Courtes*, seinen Ursprung hat, wo dieses seltene Mineral anstehend vorkommt.

Auch beobachtete ich Spalten und Becken im Eise von beträchtlicher Tiefe, die mit Wasser gefüllt, also unten geschlossen waren. Das Wasser war von schön blauer Farbe, unabhängig von der des Eises*. Die Aussicht vom Mittelpunkte des Gletschers bei günstiger Witterung ist eine der herrlichsten.

Um das Vorgebirge von *Tacul* zu erreichen, an dem die Gletscher sich theilen, pflegt man die vierte und dritte Moräne zu überschreiten — ich will sie von nun an mit Zahlen, von Osten ausgehend, bezeichnen — und im Mittelpunkte des Gletschers ist hier leicht herüber zu kommen. Vom *Montanvert* gelangt man in drei Stunden zum *Tacul*, ein geübter Fußgänger sogar in zweien; ich habe den Weg in noch kürzerer Zeit zurückgelegt. Die Vereinigung der Gletscher ist von mannigfachen, interessanten Umständen begleitet. Der vom *Géant* herabkommende ist der größte, dessen Gewicht den andern drückt. Die Felsmassen, welche die Seiten-Moräne des *Léchaud*-Gletschers bilden, sind die beträchtlichsten, und durch die Vereinigung der Eisströme werden sie zu einer hohen Mittel-Moräne emporgehoben. Der *Léchaud*-Gletscher legt sich wie um den felsigen Wall eines Vorgebirges; der *Géant*-Gletscher hat eine mächtige Trümmermasse vor sich aufgethürmt, die ihn verhindert, sich auf ungefähr hundert Fuß den Felsen zu nähern, und eine Höhlung zwischen beiden läßt, zum Theil von einer Eiswand von beträchtlicher Höhe begrenzt. In diesem hohlen Raume, zwischen der Ecke des Gletschers *du Géant* und dem Vorgebirge von *Tacul*, findet sich zu gewissen Zeiten im Jahre ein See. Zuerst sah ich ihn am fünfundzwanzigsten Juni im Jahre 1842, wo er kein Wasser enthielt; aber nach einigen heißen Tagen, wo das Eis stark schmolz, blieb er längere Zeit mehr oder weniger reich an Wasser. Doch bemerkte ich, daß seine Oberfläche täglich stieg oder fiel, so daß nicht zu bezweifeln ist, daß er unterhalb des Gletschers einen Ausfluß hat. Balmat versicherte, daß die Quelle des *Arveiron* oft plötzlich stark anschwelle, und daß dieß dem See von *Tacul* wohl zuzuschreiben sey — was keineswegs unmöglich ist. Aus Bourrit's Schriften** geht hervor, daß Sauſsure der erste Fremde war, der den *Tacul* besuchte.

Der mit *B* bezeichnete Ort auf dem Vorgebirge von *Tacul* war einer meiner wichtigsten Standpunkte, indem er eine bedeutende Aussicht

---

* Ich nannte sie in meinem Journal fast oder eben so blau als die Rhône bei Genf.

** *Voyages*, I, p. 90.

auf den größten Theil des Gletschers gewährt. Er war 277 Fuß hoch über dem See, so daß die Aussicht nicht allein die drei Gletscher-Zweige beherrschte, sondern auch den *Taléfre*, den *Jardin*, die Berge jenseits, einen Theil des, dem *Montanvert* gegenüber gelegenen, Chamouni-Thales, die *Aiguilles Rouges* und den schneeigen Gipfel des *Buet*.

In der Nähe des See's, am Fuße des Vorgebirges, liegt ein ungeheurer Granitblock, der Moräne von *Léchaud* angehörig. Die Höhle unter seiner Westseite ist ein wohlbekannter Zufluchtsort für Gemsenjäger und die wenigen Reisenden, die den *Col du Géant* überschreiten, und hier, statt auf dem *Montanvert*, zwei oder drei Stunden ruhigen Schlafes genießen wollen. Bei gutem Wetter ist es ein angenehmer, heimlicher Ort. Der Gletscher ist meist durch seine hohen Wälle gedeckt, die ihn vor kalten Winden schützen; die Abhänge sind mit Gras und mit Wachholder-Sträuchen bewachsen, und die kleine Wassermenge macht, wenn sie nicht gefroren, einen lieblichen Eindruck. Hier verbrachte ich zwei Nächte mit Balmat, in der Absicht, meine Beobachtungen und Untersuchungen auf dem Eise zu fördern; denn um dieselben in den höheren Theilen des Gletschers anzustellen, um vom *Montanvert* aus hinanzusteigen, beladen mit Instrumenten und Nahrungsmitteln, brauchte ich einen mühesamen Tag, und ehe ich meine Arbeit nur beginnen konnte, brach der Abend wieder herein. Uebernachten im Freien blieb das einzige Mittel. Die Wachholder-Büsche gaben ein gutes Feuer, ein Gemsenfell schützte mich vor dem feuchten Boden, und schnell, in der Form eines Sackes, zusammengefügte Decken, auf welchen ich schlief, machten die Nacht nicht unangenehm. Aber wenn ich hoffte, einige Tage oben verweilen zu können, trieb mich das schlechte Wetter wieder zurück, da die Höhle unter dem Steine, auf einer Seite offen, nicht hinreichenden Schutz gewährte. Das Letztemal wurden wir am 6. August aus unserem kleinen Obdach verjagt, da auf einen Tag von unnatürlicher Schwüle ein schreckliches Gewitter folgte. Wir wurden davon überrascht und ganz durchnäßt, bevor wir den *Montanvert* erreichen konnten; aber nach Sonnenuntergang brach erst der Sturm auf gewaltige Weise los. Von den Fenstern des kleinen Wirthshauses sah ich voll Bewunderung der Natur großartigem Schauspiele zu. Alle Augenblicke erhellten zuckende Blitze das Eismeer, jeder neue Windstoß drohte dem kleinen Gebäude Verderben, bei jedem Donnerschlag erbebte es. Durch das Rauschen der angeschwollenen Gießbäche drang das Geprassel einzelner Steine, die von den Fluthen fortgeführt

wurden, und der Donner einer vom Gletscher *Nant Blanc* herabkommenden Lawine. Es war eine Samstagnacht, und Balmat nach Chamouni gegangen, um den folgenden Tag die Messe zu hören. Er erzählte mir nachher, daß der Licht-Effekt ein so blendender gewesen sey, daß er nur mit großen Schwierigkeiten sich auf dem ihm so wohlbekannten Pfade vom Montanvert habe zurecht finden können, daß er bis auf die Haut durchnäßt, wie geblendet durch den Wald gegangen sey. Der nächste Tag brachte mannigfache Unglücks-Nachrichten aus dem Thale. Die Straße nach *Les Ouches* war durch Gießbäche zerstört worden, so daß sie nicht mehr gangbar war, viele Hütten, mit Steinen und Sand erfüllt, waren von den Bewohnern verlassen worden, einige kleine Scheuern sollten mit fortgeführt worden seyn — aber kein Menschenleben war verloren gegangen.

Einmal hatte ich des Nachts einen Gast in meinem kleinen Obdach. Es war ein armer Mann von Chamouni, der von einer unwiderstehlichen Leidenschaft für die Jagd getrieben, in der Hoffnung auf Beute, auf dem Gletscher übernachtete — eine getäuschte Hoffnung, denn das Eismeer ist jetzt so arm an Gemsen, daß ich mich kaum mehr als zwei gesehen zu haben erinnere, obgleich ich auf andern Gletschern ganze Heerden bemerkte. Der Jäger war sehr arm und keineswegs mehr jung; gern nahm er von den Speisen, die ich ihm anbot, und da ich bemerkte, daß er ein achtbarer Mann sey, so fühlte ich mich unwillkührlich hingezogen zu ihm, wegen seines seltenen Eifers für ein so undankbares Geschäft! Wohl konnte er mit dem Jäger im Manfred sagen:

her nimble feet
Have baffled me; my gain to-day will scarce
Repay my break-neck travail.

Der arme Mann sah seine Verblendung ein, er nannte es eine „unglückliche Leidenschaft“; dennoch schien er entschlossen, für dieselbe zu sterben. Spät am Abend des folgenden Tages traf ich ihn wieder; seine ganze Freude bestand darin, daß er die Fährte einer Gemse verfolgt und ein Murmelthier getödtet hatte. Fast hätte seine geringe Geschicklichkeit ein Opfer gekostet. Balmat, für mich auf dem Eise beschäftigt, hörte eine Kugel an sich vorbei sausen, blickte um und sah unseren Gast aus der Höhle, der eben nach einem Murmelthiere geschossen hatte. Diese Thiere sind sehr häufig in allen Alpen-Gegenden. Sie lassen einen gellenden Ton, wie der einer Pfeife, hören; einen

großen Theil des Jahres liegen sie starr in den Höhlen. Wegen ihres Fettes sind sie gesucht; jung werden sie gegessen.

Der Gemsenjäger sucht Abends die Grenzen der Gletscher-Gegenden auf, verbringt, wie wir es thaten, unter einem Felsen die Nacht; ehe der Tag graut, erhebt er sich und eilt den bekannten Pfaden zu, welche die Gemsen herabkommen, um sich Nahrung zu suchen. Sind diese einmal aufgejagt, so eilen sie den höchsten Spitzen, den steilsten Klippen zu — und hier muß der Jäger ihnen folgen, von Jagdlust angefeuert, der Gefahr trotzend. Unter fruchtlosen Mühen verstreicht der Tag. Die Nacht bricht herein — sein gestriges Obdach ist Palast in Vergleich mit dem heutigen — eine steile Felsenwand, ein blätterloser Steinhaufen ist sein hartes Lager, Brod und Käse seine einzige Nahrung. Nach wenigen Stunden Ruhe wiederholt er seine Mahlzeit, trinkt etwas Branntwein, und erhebt sich von Neuem. Bei länger anhaltender Jagd sind die physischen Beschwerden auf's Aeußerste gesteigert. Ein sehr achtbarer Mann aus dem Kanton Bern, der zweiundsiebenzig Gemsen mit eigener Hand erlegt hatte, versicherte mir, daß er einmal drei Tage nichts als Wasser gehabt hätte — ein fast unglaublicher Umstand, wenn wir nicht wüßten, daß oft allzu große Erschöpfung den Hunger verdrängt. Saussure erwähnt* drei Gemsenjäger, Vater, Sohn und Enkel, die auf der Jagd ihr Leben verloren; solche Unglücksfälle sind indeß jetzt seltener. Der Werth einer Gemse ist, nebst dem Fell, nur zwölf bis fünfzehn Franken, so daß des Lebens Wagniß doch zu theuer erkauft ist. Ohne Zweifel ist, wie der große Alpenforscher bemerkt, die Aufregung die einzige Belohnung, wie beim Soldaten, Seemann und Spieler; und vielleicht hat der Naturforscher wenig Grund bei der Wagniß und dem Verluste vom Leben eines Jägers zu staunen, da sein eigenes so vielen Menschen unverständlich scheint.

Doch zum Eismeer zurück. Wenn man dem östlichen Zweige über der Trennung am *Tacul* folgt, so gelangt man zum *Léchaud*-Gletscher, zwei ausgezeichnete Moränen gehören ihm an, die ich mit 1 und 2 bezeichne. Die erste ist die Mittel-Moräne des *Taléfre*-Gletschers, die zweite kommt von der östlichen Seite des *Léchaud*, über der Vereinigung mit dem *Taléfre*. In Verbindung mit der ersteren dieser Moränen, und dem Vorgebirge von *Couvercle* gegenüber, liegt

---

* *Voyages*, §. 736.

ein merkwürdiger flacher Granitblock, der schon bei meinem ersten Besuche dieses Ortes im Jahre 1842 meine Aufmerksamkeit auf sich zog. Es ist eine eigenthümliche Platte (*C* auf der Karte, nach der Lage im Juni), die dreiundzwanzig Fuß lang, siebenzehn breit und drei und einen halben Fuß dick ist. Diese Platte war damals leicht zugänglich, ich erklomm dieselbe, errichtete einen Höhenmesser und stellte meine Beobachtungen über die Bewegung des Eises an. Aber wie die Jahreszeit vorrückte, so änderte sich auch das Aussehen desselben gewaltig. Das Eis um den Stein herum schmolz bedeutend, während das unter demselben befindliche vor Sonne und Regen geschützt war. Nach und nach schien der Stein gleichsam aus der Eisfläche emporzusteigen, auf ein herrliches Piedestal von geadertem Eise gestützt. Es wurde immer schwerer, den Stein zu ersteigen; am sechsten August war der Eis-Pfeiler dreizehn Fuß hoch, der breite Stein lag so schön auf seiner Stütze, man konnte kaum glauben, daß er herabfallen würde, obgleich sein Sturtz mit dem vorschreitenden Schmelzen gewiß war. An einem der letzten Tage entwarf ich eine Skizze davon *; selten sah ich diese Erscheinung so schön in der Schweiz. Das Eis des Pfeilers zeigt die blätterige Struktur, der ganzen Länge des Gletschers parallel. Während meiner Abwesenheit, Ende August, glitt der Stein von seiner Stütze herab, und begann sich unter einer neuen zu erheben, während der noch nicht völlig geschmolzene frühere Pfeiler auf dem Eise sichtbar war.

Der *Léchaud*-Gletscher ist im Allgemeinen eben auf seiner Fläche — ich rede nämlich von jenem Theile, der südwestlich von den Mittel-Moränen liegt. Wegen seiner erhabenen Lage ist er in seinen höheren Theilen fast das ganze Jahr hindurch mit Schnee bedeckt, und bis zum August äußerst beschwerlich zu begehen; der halbgeschmolzene Schnee verbirgt die Spalten und macht es nicht ohne Gefahr. Er ist mit einigen dem *Mont Tacul* angehörigen Gletschern vereinigt. Dem *Taléfre*-Gletscher gegenüber sind zwei „*Moulins*“, von welchen eine im verflossenen Sommer, besonders wegen ihrer großen Tiefe und vertikalen Stellung, merkwürdig war. Es lag in meinem Plan, genau die Tiefe zu ermitteln, aber das Fallen frischen Schnee's hinderte mich und das Seil zerriß, an dem ich meinen geologischen Hammer als Gewicht zu diesem Vorhaben hinabgelassen hatte. Eine Stunde über dem

---

* Siehe Tafel I.

Tacul, an dem Standpunkte *E* auf der Ostseite des Gletschers, beobachtete ich dessen Bewegung. An dieser Stelle geht er in Firn über, welches die Grenze ewigen Schnee's auf der Oberfläche des Gletschers bezeichnet, während darunter Eis befindlich ist. Die Aussicht ist ungemein großartig. In einer Höhe von 7,926 Fuß über der Meeresfläche liegt der Gletscher, fast ganz frei von Spalten, in glänzender Reinheit vor uns; südlich wird die Aussicht durch den hohen, unersteiglichen Wall gehemmt, von welchem der *Grand* und *Petit Jorasse* einen Theil bilden. Der *Grand Jorasse* ist das höchste Gebirge in der Nähe des *Mont Blanc*; sein nördlicher Abhang ist furchtbar steil. (Vom Punkte *E* sieht man ihn unter einem W. von 30°, die horizontale Entfernung von seinem Gipfel beträgt nur zwei Meilen.) Seinen Ursprung, seine Nahrung erhält der *Léchaud*-Gletscher von der rechten und linken Seite. Von der unmittelbaren Spitze hat er keine andere Nahrung als den gefallenen Schnee, der auf dem oben erwähnten felsigen Abhang nicht liegen bleiben kann. Südöstlich ist ein Gletscher, der sich zwischen dem *Petit Jorasse* und der Kette der *Aiguilles de Léchaud* erhebt, welche die Gletscher von *Taléfre* und *Léchaud* trennen. Er entspringt an einem hohen und entfernten Gipfel, beträchtlich östlich von dem *Petit Jorasse*; ich stellte bei den Führern verschiedene Nachforschungen über denselben an, und fand, daß er (in der Uebersetzung des Patois) *Montagne des Eboulements* oder *des Ruines* genannt wird, weil er, wie mir — und ich behaupte, mit Recht — versichert ward, die höchste Spitze des Gletschers *du Triolet* ist, der in das Thal Ferret in Piemont hinabgeht, dessen Fall (theils des Gletschers, theils der Felsen) mit unheilvollen Folgen ein Jahrhundert vorher bemerkt ward. Die westliche Nahrungsquelle des *Léchaud*-Gletschers kommt hinter dem *M. Tacul* von dem zackigen Rücken, der ihn mit der großen Alpenkette verbindet. Der Rücken, *Les Périades* genannt und sein höchster Punkt *Mont Mallet*, ist jedoch von der *Aiguille de Géant* in seiner Nachbarschaft zu unterscheiden, welche den Namen *M. Mallet* auf der italienischen Seite führt, von wo aus sie allein sichtbar ist. Von dem östlichen Fuße der Felsengipfel des *Mont Mallet* kommt ein anderer Gletscher herab. Er ist von beträchtlicher Ausdehnung und nicht durchaus unzugänglich, denn die Brüder Couttet versicherten mir, daß sie den *Mont Tacul* von hinten aus erstiegen hätten, sicherlich eine lange und beschwerliche Wanderung.

Der höhere Theil des *Léchaud*-Gletschers ist — mit Ausnahme der Krystall-Gräber und Gemsenjäger — kaum besucht. Reisende, die das Eismeer hinan zu klimmen wagen, nehmen immer, und mit guten Gründen, ihren Weg zum *Jardin*, da er eine der großartigsten Aussichten bietet, die man überhaupt auf diesem Gletscher findet; auch ist in den Alpen vielleicht keine Tour bei gutem Wetter so leicht auszuführen, die den Reisenden, der an romantischen, wilden Natur-Scenen Geschmack findet, in so hohem Grade befriedigen wird. Der nach dem *Jardin* Wandernde braucht nicht den *Tacul* zu betreten. Er kommt über zwei Mittel-Moränen bei den „*Moulins*“ zwischen *Trélaporte* und *Couvercle*, und höher oben über die zwei andern, in der Nähe des großen Steines *C*. Dem unteren Theile des *Couvercle* sich zu nähern ist schwierig. Ich habe mehr wie einmal von der Ostseite des Gletschers herab unter der *Aiguille du Moine* gegen die Station *F* zu kommen versucht, aber es ist im höchsten Grade schwierig, oft unmöglich. Wo die zwei Gletscher zusammentreffen (wie bereits bemerkt wurde), ist die östliche Hälfte ganz verworfen und durchaus nicht zu überschreiten. Das Vorgebirge von *Couvercle*, *C* gegenüber, ist leicht zu erreichen, und ist besonders interessant wegen der sichtbaren Reibung, welcher es durch den herabgleitenden Gletscher unterworfen ist. Weiter oben steht man dem vom *Taléfre*-Gletscher herabkommenden Eise gegenüber, eine majestätische, durchaus unzugängliche Anhäufung von Eis-Pyramiden und Fragmenten, durch die enge Oeffnung gedrängt, welche dem Becken des Gletschers Luft gibt, der in einem großartigen Wasserfall herabstürzt, ein wahres Chaos von Formen bietend. Von der Struktur des Eises soll später die Rede seyn, aber merkwürdig ist die Erhaltung der Mittel-Moräne unter diesen zerstörten Massen. Sie ist durch einen Schmutzstreifen bemerkbar, der die Mitte des eisigen Wasserfalles färbt, aber nicht eher eine verhältnißmäßige Erhöhung erlangt hat, als bis die losen Felsmassen von der Seite des höheren Gletschers sich auf der Oberfläche finden, die sich mit einer bewunderungswürdigen Ordnung in einer schmalen Linie zusammen gereiht haben, welche die Mittel-Moräne Nr. 1 bildet, die man unter den andern weit, fast auf dem ganzen Eismeere, verfolgen kann.

Die Ersteigung des *Taléfre*-Gletschers geschieht gewöhnlich bei den Felsen von *Couvercle* am Fuße der *Aiguille du Moine*. Sie bietet keine Schwierigkeit. Der steilste Punkt heißt *Les Egralets*. Ueber demselben ist eine wilde, aber ungemein großartige Natur. Links

ist die *Aiguille du Moine**, eine der schönsten Kegel-Formen der ganzen Kette; an dem Fuße desselben sind große Blöcke, unter welchen Murmelthiere sich finden. Wenn wir zurückblicken, liegt eine herrliche Aussicht vor uns; ein weiter Raum des Eismeeres, der Gletscher *du Géant* tritt hervor, auch der *Mont Blanc* erscheint, verschanzt durch die unübersteigbaren Wälle des *Mont Maudit*. Hoch überragt die *Aiguille du Midi* jene von *Grépont* und *Blaitière*, und zwischen dieser, dem *Mont Blanc* und der gerundeten Form des *Dôme du Gouté* kann man sich nicht irren. Im Angesichte liegt, zum Theil von dem Eismeer verdeckt, das weite Becken des Gletschers *du Taléfre*. Es gewährt einen eigenthümlichen und großartigen Anblick; es hat ganz die Gestalt eines vulkanischen Kraters, von Felsen-Zinnen umgeben, meistens unersteigbar. Noch keinem ist es gelungen, diesen hohen Felsenwall zu erklimmen**. Auf mehreren Karten und Modellen ist die Topographie des *Taléfre*-Gletschers nicht gut angegeben. Er ist auf der Westseite durch die Piks begrenzt, sichtbar vom Eismeere aus, die den *Moine* und *Dru* verbinden. Die nordöstliche Seite, welche die längste ist und nicht so sehr steil, geht durch die *Aiguille verte* — welche diesen Gletscher von jenem von *Argentière* trennt — und eine eigenthümliche Partie scharfer Nadeln — die in der Reihenfolge *Les Rouges*, *Les Droites* und *Les Tours des Courtes* heißen, und endigt gegen S.O. bei einem bedeutenden Gletscher-Gipfel, *A* auf der Karte, von wo ein Gletscher herabkommt. Indem ich auf solche Weise die Lage dieses Punktes bestimmt habe, vermag ich ihm aber keinen Namen zu geben, da ich keinen erfahren, aber ich weiß, daß sie zu der Axe der großen Kette gehören, und den Gletscher des *Val Ferret* beherrschen. Demnach ist es möglich, daß dieser Punkt (*A*) ein luftiger, weißer Gipfel ist, den ich erblickte, als ich das äußerste Ende des *Argentière*-Gletschers besuchte, von welchem er das höhere Ende einnimmt. Vielleicht ist es der *Mondelant*. Die südliche Grenze des *Taléfre*-Gletschers ist die Kette der *Aiguilles de Léchaud*, welche ihn von dem Gletscher dieses Namens trennt.

---

* Von Saussure *Aiguille du Taléfre* genannt. *Voyages*, §. 630.

** Die Brüder Couttet wollten zum *Argentière*-Gletscher hinter der *Aiguille verte* steigen, aber zum Rücken gelangt, konnten sie nicht hinabklimmen.

Der *Taléfre*-Gletscher ist ganz eben auf seiner Oberfläche, und einen großen Theil des Jahres mit Schnee bedeckt; nach Saussure liegt er 1334 Fuß hoch oder 8500 Fuß über dem Meere. In dem Mittelpunkte des schneeigen Beckens ist eine große, hervorragende Gesteinfläche von dreieckiger Form, mit Erde bedeckt, hinreichend, um einen guten Torf zu erhalten, auf welchem während der wenigen Wochen des Jahres, wo er nicht mit Schnee bedeckt ist, Alpenblumen gedeihen. Dieser Ort heißt der *Jardin* (oder *Courtil* in Patois) und ist von Chamouni aus häufig besucht. Am unteren Theile ist eine Quelle unter einem hohen Winkel gegen Süden geneigt, von ziemlicher Kälte. Ich erinnere mich kaum, die Sonne brennender gefunden zu haben, als auf dem *Jardin*. Bei drei verschiedenen Gelegenheiten und unter den günstigsten Umständen habe ich ihn besucht, in den Jahren 1832, 1839 und 1842; die Reflexion der Hitze von der umgebenden Schneefläche, und sein Geschütztseyn vor dem Winde sind wahrscheinlich die Ursache. Bei jedem Besuche dünkte mir die Natur großartiger. Das Letztemal klomm ich zum Gipfel der dreieckigen Steinplatte empor, ein mühevolleres Unternehmen, als es scheint, da sie lang und steil ist. Von da stellte ich auch eine Zahl magnetischer Beobachtungen an. — Der Gletscher *du Taléfre* hat zwei Mittel-Moränen, die auf der Karte bezeichnet sind; die eine kommt vom *Jardin* selbst, die andere von den bereits erwähnten „*Les Droites*". Sie vereinigen sich während des steilen Herabgleitens des Eises, und erscheinen als eine einzige auf dem *Léchaud*-Gletscher.

Es ist nicht schwierig, vom *Jardin* aus auf dem südlichen Rande des *Taléfre*-Gletschers zum *Léchaud*-Gletscher hinab zu steigen. Der Weg auf dem ersteren ist jedoch stets sehr naß, unaufhörlich tritt man in die gebrechliche, oberflächliche, schwache Eishülle, die sich während der Nacht gebildet hat, und sinkt bis an die Knöchel in das kalte, eisige Wasser. Von der Seiten-Moräne ist ein steiler, schwieriger Pfad gegen den *Léchaud*-Gletscher. Zwei Drittheile ungefähr abwärts ist ein Grasplatz, auf welchem sich einige Trümmer der Moräne angehäuft haben. Eines derselben ist von bedeutender Größe, und wegen seiner eigenthümlichen Form leicht überall vom *Léchaud*-Gletscher zu sehen. Es ist ein gutes Wegzeichen, unter dem Namen „Stein von Beranger" bekannt, ohne Zweifel nach Beranger so benannt, von welchem Bourrit öfter spricht; doch konnte ich nichts Näheres erfahren. Dieser Stein ist auf der Karte bemerkt. Jäger finden oft Obdach

unter demselben. Man kann von da aus auf einem, nicht allen Führern bekannten, Pfade auf Felsen, besser als auf der Moräne, den Gletscher erreichen.

Dieß ist, was ich im Allgemeinen über das Eismeer und über die Gletscher von *Léchaud* und *Taléfre* zu sagen habe. Der andere große Zweig, der Gletscher *du Géant*, oder *du Tacul*, bleibt noch zu beschreiben; davon soll später in einem anderen Kapitel die Rede seyn.

Bayerische Staatsbibliothek München

Sechstes Kapitel.

Bericht über eine Vermessung des Eismeeres und seiner Umgebungen.

Zweck der Vermessung. — Instrumente. — Die Grundlinie. — Triangulirung. — Höhe der Stationen zu dem *Montanvert*. — Neigung des Gletschers. — Höhe der nachbarlichen Berge über dem Meere. — Construction der Karte. — Geographische Lage.

Der Hauptgrund meiner Reise im Jahre 1842 war: ganz genau die Art und Weise der Bewegung irgend eines ausgedehnten Gletschers an verschiedenen Punkten seiner Länge und Breite zu beobachten.

Um bei diesen Versuchen zu ausführlichen und richtigen Resultaten zu gelangen, war es vor Allem nothwendig, auf's Genaueste die verschiedene Lage und die Entfernung der beobachteten Punkte zu bemerken. Nicht minder wünschenswerth war es, die Neigung des Gletschers an mehreren Theilen desselben kennen zu lernen, was nur durch wiederholte horizontale und vertikale Messungen geschehen konnte. Dazu bedurfte ich eines Meß-Apparates, mit welchem ich mich auch versah, und nur zu bald wurde es mir klar, daß das einzige Mittel, zu sicheren Schlüssen über die Bewegung des Eises zu gelangen, eine genaue Vermessung der verschiedensten Theile des Eismeeres erforderte. An diese reihte sich eine Höhen-Bestimmung der nachbarlichen Berge und eine Construction der das Werk begleitenden Karte, die einzig auf meine Untersuchungen gegründet ist *.

Das Instrument, dessen ich mich hauptsächlich bediente, sowohl um die Bewegung des Eises zu bestimmen, als zu dessen Triangulation, war Kater's astronomischer Kreis, von dem verstorbenen

---

* Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß ein einziger Punkt (der Standpunkt auf dem *Col du Géant*) von Saussure bestimmt ist, so wie, daß einige veröffentlichte fehlerhafte Angaben nur vorsichtig benützt wurden.

Robinson für mich gefertigt. Er ist von beträchtlicher Größe, hat Horizontal- und Vertikal-Kreise von vier und einen halben Zoll Durchmesser, ersterer mit drei Microscopen und Nonien, letzterer mit zwei. Die Construction des horizontalen Theiles ist, wie gewöhnlich, sehr sorgfältig ausgeführt, und die Ablesung unverhältnißmäßig leichter, als bei den vertikalen. Das Telescop hat fünf treffliche vertikale Fäden, wie ein Transit-Instrument, desgleichen einen horizontalen und diagonalen; es ist auch mit einem Versicherungs-Fernrohr versehen, dessen Leistungen nicht genügend waren, und das auch selten benutzt wurde, weil die Unveränderlichkeit des Instrumentes durch das Zurückgehen auf den Anfangs- oder 0 Punkt sorgfältigst geprüft ward. Es ist auch mit einer guten, häufig berichtigten Wasserwage versehen, die glücklicher Weise jeder Beschädigung entging. Das Ganze, auf Robinsons trefflichem Dreifuße ruhend, war so fest, als man nur verlangen konnte, wo der Boden, um dasselbe aufzustellen, sich günstig zeigte. Immer war der Gebrauch desselben auf dem Eise, wegen des ungleichen Einsinkens der Stützen, mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Am wenigsten genügte wohl vom ganzen Apparate die Ausarbeitung der Micrometer-Schrauben; indeß möchte es doch schwer seyn, ein für so verschiedene Zwecke taugliches Instrument aufzufinden.

Indem ich den Standpunkt für meine Forschungen aussuchte, hatte ich keine Ursache meine Wahl des Eismeeres zu bereuen. Seine weite Oberfläche zeigt alle Arten von Gletscher-Struktur und Anordnung; seine merkwürdig gleichförmige Breite auf einige Strecke eigneten dasselbe vorzüglich zu meinen Untersuchungen, welche sich auf die Geschwindigkeit der Bewegung bezogen. Die leichte Zugänglichkeit des Eismeeres und dessen gute Verbindung mit Orten, woher man sich irgend Bedürfnisse schaffen konnte, trug zur Entscheidung meiner Wahl bei — vor Allem aber die Gewißheit, während schlechten Wetters ein sicheres Obdach in der unmittelbaren Nähe des Eises zu finden, wie die kleine Wohnung auf dem *Montanvert* es verschafft.

Die Gestalt eines Gletschers, wie das Eismeer, bietet Schwierigkeiten, wie man sie nur bei solchen Vermessungen finden kann. Die wenigen, beinahe ebenen Punkte — ich meine auf der Oberfläche des Eises selbst — sind unpassend, um eine Grundlinie abzumessen, oder einen bedeutenden Theil in der Triangulirung auszuführen. Die Gletscherwälle sind steil, oft unzugänglich. Die Wahl der Stationen, so

Bayerische Staatsbibliothek München

daß man eine von der andern erblicken kann, ist mit Schwierigkeiten verbunden, wegen der beträchtlichen Windungen des Eisstromes und der ungeheueren Höhe der Felsen. Die Fundamental-Triangulirung mußte in einem Thale aufwärts ausgeführt werden, dessen äußerste Punkte — abgesehen von Bergen — 4400 Fuß an Höhe verschieden sind. Endlich ist der Beobachter, allein und ohne Hülfe eines im Gebrauche des Instrumentes Erfahrenen, gerade bei dem besten Wetter der Einwirkung einer furchtbaren, fast erblindenden Sonnenhitze Preis gegeben, die von der Schneefläche reflektirt wird, oder es drohen kalte Winde, plötzliche Stürme, die aus jenen unerreichbaren Höhen stammen; oft hat er die Wahl, sieben oder acht Stunden auf dem Eise zu gehen, von einer Station hin und wieder zurück, nur um eine einzige Beobachtung zu machen, oder — den Unbilden des Wetters ausgesetzt — sich unter Felsen ein Obdach zu suchen. Wer daher bei einer Unternehmung, wie die meinige, ganz genaue Resultate verlangt, möge die Schwierigkeiten nicht außer Auge lassen. Aus Folgendem wird sich indeß ergeben, daß die Basis der Karte, in Bezug auf die relative Lage der Hauptpunkte, hinreichend genau ist, welche mit mehr Genauigkeit bestimmt wurden, als der Maßstab es zu zeigen gestattet.

Außer den bereits erwähnten Instrumenten hatte ich aus England noch mitgebracht: einen kleinen Sextanten und Horizont (den ich jedoch nicht gebrauchte), einen stählernen Normal-Maßstab von Troughton und Simms, einen gewöhnlichen gefirnißten Maßstab, wasserdichte seidene und leinene Schnüre; ein Telescop von Tulley von $2\frac{1}{4}$ Zoll Oeffnung, und einen Kater'schen Compaß, den ich ungemein brauchbar fand *.

---

* Ferner führte ich noch zu verschiedenen Zwecken bei mir: sechs Thermometer, ein Maximum- und zwei Minimum-Thermometer, ein Bunten'sches Barometer, zwei Photometer, zwei Actinometer, einen russischen Ofen mit Alkohol, um Wasser zu kochen, und ein Thermometer, um dessen Temperatur zu bestimmen, eine Meßkette, zehn Meter lang, von *Chamouni* entliehen, einen Eisstab, dreißig Zoll lang, um Höhlen im Eise machen zu können, zwei Hämmer, drei Schraubenzieher, ein Beil, zahlreiche Stäbe und roth und weiße Flaggen, um die Stationen zu bezeichnen, rothe und weiße Farbe und Pinsel, um die Stationen und andere Punkte beständig an Felsen bemerken zu können, zwei Klinometer und Compasse, ein tragbares Telescop von Plössl (Feldstecher), Bohrer, Zange, Drahtzange, einen Handschraubstock, Gradbogen, eine Scala, Zeichen- und Farbenmaterial, auch Farben, um solche in's Eis gießen zu können, wie brasilianisches Holz, Carmin und lithographische Tinte. So

Es lag anfangs in meinem Plane, eine Grundlinie auf dem Eise zu messen, nahe am Zusammenflusse der Gletscher von *Léchaud* und *Tacul*, die ich zuerst als die Basis meiner Triangulirung ansehen wollte und die zur Entscheidung der Frage über die muthmaßliche Ausdehnung des Eises während seines Vorschreitens dienen sollte. Später ersann ich eine bessere Methode, um den letzteren Punkt zu ergründen, auch war ich bald überzeugt, welche Beschwerden ein solcher Versuch für mich nach sich gezogen haben würde. Endlich folgte ich dem Rathe des Herrn Airy, die Grundlinie im *Chamouni*-Thale zu nehmen, und meine Triangulirung den Gletscher hinauf fortzusetzen. Das Haupthinderniß war die große Steilheit des *Montanvert* und die Schwierigkeit, Stationen aufzufinden, von welchen das Thal und der Gletscher auf einige Strecke übersehen werden konnten. Aber auch dieß wurde zuletzt überwunden, und einzelne Standpunkte — wenn auch keine ganz vollkommenen Deiecke gewährend — bestimmt. Die Messung der Grundlinie war eines der späteren Geschäfte, und die Verbindung derselben mit den Dreiecken auf der höheren Gletscher-Fläche war das letzte. Mit jener will ich beginnen.

---

ausgerüstet, fehlte mir kaum etwas, das ich mir nicht leicht hätte von *Chamouni* verschaffen können.

Hinsichtlich der Kleidung bemerke ich noch, daß — obgleich mein Anzug keineswegs schwer war — ich doch selten von Kälte litt. Ohne dichte Pelzmäntel fand ich, daß Flannel auf der bloßen Haut getragen (und doppelt im nöthigen Falle) mit leichtem Gemsleder darüber, wärmer, als es für gewöhnlich angenehm war zu tragen, selbst um in freier Luft in der Nähe eines Gletschers zu schlafen. Um der steten Gefahr vorzubeugen, mich nach einer erhitzenden Wanderung durch lange fortgesetzte Untersuchungen zu erkälten, fand ich eine wollene Jacke mit Aermeln über die, welche ich gewöhnlich trug, als besseres Schutzmittel und nebst einem leichten schottischen Ueberwurf, oder einem Ueberrock auch bei dem schlechtesten Wetter hinreichend; lange wollene Strümpfe über kurze und Fausthandschuhe mit Pelz gefüttert, die ich jedoch selten trug. Fast stets trug ich einen Strohhut und eine Sammtmütze darunter, die auch mit einer Pelzmütze ausgetauscht werden konnte. Hinsichtlich der Fußbekleidung bemerke ich, daß ich den Londoner-Schuhen den Vorzug gebe, die doppelte Sohlen haben und beständig mit frischen Nägeln versehen werden, sobald die alten herausfallen. Nägel mit viereckigen Köpfen oder ankerförmige Nägel, wie man sie in der Schweiz so häufig trägt, um das Leder zu schützen, sind die besten. Der Steigeisen, um über das Eis zu gehen, habe ich mich in der letzten Zeit gar nicht mehr bedient.

Die Grundlinie.

Nachdem es einmal bestimmt war, daß die trigonometrische Grundlinie im Thal seyn solle, fiel es nicht schwer, die geeigneten Orte aufzufinden. Ein vollkommen gerader Weg, vom Dorfe *les Praz* nach *les Tines* führend — eine Entfernung von ungefähr einer englischen Meile — parallel der Länge des *Chamouni*-Thales und gerade dem Fuße des Gletschers *des Bois* gegenüber, empfahl sich von selbst; spätere Untersuchungen überzeugten mich auch von deren Tauglichkeit. Von einer kleinen hölzernen Brücke, 500 Ellen östlich vom Dorfe *les Praz*, bis zu den Wäldern in der Nähe des Fleckens *les Tines*, die den Gletscher und seine anliegenden Theile zu decken beginnen, ist ein offener Raum von ungefähr 1000 Ellen, eine — wie mir schien — für mein Vorhaben hinreichende Länge. Eine mathematisch gerade Linie konnte auf diesem Raum gezogen werden, für das Auge eben (ihre mittlere Neigung war 44′ quer *les Tines* aufwärts), auf gutem, trockenem Sand. In der That, man konnte sich kaum einen tauglicheren Ort wünschen.

Die Endpunkte der Grundlinie*, auf der Karte mit *N* und *O* bezeichnet, wurden durch fest in den Boden getriebene Pfähle von hartem Holz bestimmt, und die Oberfläche durch einen in jeden geschlagenen Nagel als Visirpunkt bezeichnet. Diese Pfähle mögen wohl noch einige Jahre bleiben. Der erste ist genau an dem östlichen Ende des Balkens, der die südliche Seite der kleinen hölzernen Brücke bei *les Praz* bildet, deren schon erwähnt wurde. Die Station *O* ist kenntlich an einem einzelnen, weit hin sichtbaren Lerchenbaum, dessen untere Zweige abgeschnitten sind, auf der Südseite des Weges, ganz besonders vom Walde bei *les Tines* entfernt stehend. Der Endpunkt bei *O* kann auf den Mittelpunkt dieses großen Baumes bezogen werden, mittelst Coordinaten perpendikular und parallel zur Linie *ON*. Er ist am Wege 5 Fuß 7 Zoll näher an *N* und 4 Fuß 1 Zoll von dem genannten Lerchenbaum.

Der Zwischenraum wurde zweimal gemessen, den 14. und 23. September 1842, mit einer zehn Meter langen Kette, von Herrn Blanc in Chamouni mir geliehen. Die Kette ward zwischen den beiden Messungen verglichen mit Troughton's Normal-Maßstab, in englische Fuß und Zoll eingetheilt. Die Kette war eine eiserne,

---

* Siehe die Karte.

durch starke Messingringe vereinigt. Die erste Messung, nur als eine Annäherung betrachtet, wurde durch die zweite so bestätigt, daß ich mich nicht der Mühe einer dritten unterziehen zu müssen glaubte. Die Entfernung betrug 91½ Ketten, oder genau 914 Meter. Mit Hülfe meines geschickten Führers, A. Balmat, und eines Dritten bestimmte ich die Entfernungen von 30 und 60 Ketten auch durch harte Holzpfähle; bei der zweiten Messung war der Unterschied unter einem Zoll an beiden Plätzen, und ein einstweiliges Zeichen schien einen gleich unbeträchtlichen Fehler anzudeuten. Daher, obgleich die ganze Messung eine Differenz von 5 Zoll ergab, glaubte ich mich berechtigt, dieß einem Versehen der Art, die Glieder zu zählen, beilegen zu müssen, die ich bei meiner ersten, annähernden Messung allein angewandt hatte, um die Bruchtheile der Kette zu schätzen. Nachdem ich den Raum zwischen der achtzigsten Kette und der Grundlinie zweimal ohne merkliche Differenz, und den Bruchtheil mit Troughton's Normal-Maßstab gemessen hatte, schloß ich, daß der wahrscheinliche Irrthum des Ganzen sich nicht wesentlich über die beobachtete Differenz von 30, 60 und 80 Ketten belaufe — d. h. ein Zoll oder wenig mehr, oder ungefähr $\frac{1}{36000}$ der Länge der Grundlinie — eine Zahl, weit unter den unvermeidlichen Irrthümern in der folgenden Triangulirung. Die Länge der Grundlinie betrug:

91 Ketten + 26 engl. F. + 2,50 Zoll.

Die Vergleichung der zehn Meter langen Kette und des Normal-Maßstabes war sorgfältig im *Hôtel de l'Union* in *Chamouni* bewerkstelligt worden. Sowohl die Kette als der Maßstab wurden durch ein Gewicht von 14 Pfund ausgedehnt, welches als das streckende Gewicht des Maßstabes bemerkt ist; und es fand sich, daß die Kette einer mäßigen Gewalt nicht nachgab, nachdem sie einmal gehörig ausgedehnt worden. Ihre Länge betrug:

32 Fuß 10,675 Zoll.

Die Temperatur beider 41° F. Der wahrscheinliche Irrthum der Messung belauft sich demnach auf $\frac{1}{50}$ Zoll. Hiernach ergibt sich die Länge der Grundlinie

2,992,952 engl. Fuß.

Dieß muß reducirt werden im Verhältniß des *cosinus* von 44′ zum *radius*, welches die mittlere Neigung der Basis zum Horizont war. Dieß beträgt nur eine Verkürzung von einem Zwölftausendstel. Da die Berechnungen ohne Rücksicht darauf begonnen waren, hielt ich es für überflüssig, die Zahlen in Betreff der Entfernung und Höhe

der verschiedenen Punkte der Messung, wegen dieser kleinen Quantität, zu ändern, was jedoch, wenn es gewünscht werden sollte, mit den gegebenen Resultaten leicht geschehen kann.

Die Triangulirung.

Der Plan für die Vermessung war einfach. An den Felsen auf jeder Seite des Gletschers und in einiger Höhe darüber wurde eine Reihe von Punkten bestimmt, so daß man einen oder auch mehrere überblicken konnte. Einer großen Vervielfachung der Dreiecke standen die schwere Zugänglichkeit und Beobachtung im Wege. Da indeß der Hauptzweck war, nur eine kleine Strecke der Gegend zu untersuchen, so war die Genauigkeit der Instrumente doch hinreichend, um mich von der Wahl von Standpunkten zu entbinden, die bei einer ausführlichen Untersuchung verlangt werden dürften. Die Messung der Dreiecke geschah indeß so genau als möglich, denn in den meisten Fällen wurden die drei Winkel derselben gemessen. In Betracht der Umstände, unter welchen die Beobachtung vor sich ging, möge es als ein Beweis von der Genauigkeit der Messung dienen, daß die Summe der Winkel selten 1′ von 180° differirte — ungeachtet der großen Abweichungen von der horizontalen Ebene. Die Seiten des Systemes von Dreiecken, welche so das Thal entlang bestimmt waren, dienten als Grundlage, um von ihnen aus die Höhe der Berge zu messen, und als Verbindungen der verschiedenen Punkte, die auf dem Gletscher bemerkt werden mußten, während wieder untergeordnete Stationen bezeichnet wurden, um von hier aus frische Winkel mit dem Compaß zu messen, und um das Einzelne besser zusammen zu fassen.

Die Wahl der Stationen geschah mit theilweiser Berücksichtigung der auf dem Eise angestellten Beobachtungen; alle wurden auf eine solche Weise bezeichnet, daß sie noch nach einigen Jahren aus der Entfernung erkannt werden können. Dieß war — mit Ausnahme der äußersten Punkte der Grundlinie, wovon schon die Rede gewesen — in jedem Fall auf Felsen, oder das Instrument ruhte auf festen Steinen, deren Entfernung nicht wahrscheinlich war. Unmittelbar unter dem Mittelpunkte des Instrumentes ward mit einem Hammer oder Meißel ein Kreuz eingegraben, durch einen Stations-Zeiger bestimmt, und dieß Kreuz ward roth gemalt und daneben ein großer rother Buchstabe gesetzt. Hier folgt die kurze Beschreibung der Punkte, welche zur Haupt-Triangulation dienten, die auch auf der großen Karte bezeichnet sind.

Wenn wir im Thale beginnen, so finden wir die beiden Endpunkte der Grundlinie — auf der Karte mit *N* und *O* bezeichnet — schon bemerkt. Von diesen beiden Stationen konnte man den Felsen oberhalb des *Chapeau* leicht sehen, und dieß bildete die dritte Station, *J* genannt. Sie befindet sich in einer Höhe von nicht weniger als **1800** Fuß über den beiden andern. Sie ist auf dem Gipfel eines sattelartigen Bergrückens, über dem Felsen und der Höhle, von welchen schon die Rede war, weit über den wenigen Bäumen, die den Abhang zieren. Das Kreuz ist einem flachen, im Grase liegenden Steine, ganz nahe am ersten festen Fels, an der Spitze des grasigen Rückens. Diese Station beherrscht den Gletscher auf beträchtliche Strecke, so weit als der *Tacul*, und ich war im Stande, das Signal, das ich dort errichtet (*B*), zu erkennen. Dieselbe eignete sich demnach sehr als Verbindungs-Punkt zwischen dem Thale und der oberen Fläche des Eismeeres.

Die beobachteten Winkel des Dreieckes waren:

NJO	18°	55′	50″
JON	127	54	0
ONJ	33	8	40
	179°	58′	30″

Die nächste Station *L* ist auf dem felsigen Rücken, der sich über dem *Montanvert* ausdehnt, gegen die *Aiguilles de Charmoz* hin; welcher Rücken gewöhnlich *Les Charmoz* heißt. Er befindet sich **867** Fuß über dem *Montanvert*, also eine starke halbe Stunde von dem südlichsten Theile des fraglichen zackigen Rückens. Es war unmöglich, hier einen Standpunkt aufzufinden, von welchem aus man die beiden Enden der Grundlinie überschauen konnte, so wie den mittleren Theil des Eismeeres. Ich war genöthigt, eine hervorragende Felsenmasse zu wählen, die das östliche Ende der Grundlinie beherrschte, so wie die Station *J*. Ueber ersterem Punkte liegt dieselbe **3600** Fuß, über letzterem **1800** Fuß. Sie ist mit einem Kreuz, einer Pyramide von Steinen und dem Buchstaben *L* bezeichnet. Die Winkel waren:

OLJ	36°	18′	20″
LJO	84	56	21
LOJ	58	45	40
	180°	00′	21″

Der *Montanvert* selbst eignete sich nicht als Haupt-Station; er wurde mit vier oder fünf andern genau verbunden.

Station *F* ist auf der östlichen Seite des Gletschers, am Vorgebirge von *Les Echellets* und 150 Fuß über der Gletscherfläche, nahe am Rücken des Berges, aber mehr gegen Norden. Dieser Punkt gewährt die Aussicht auf den *Chapeau* und den *Tacul*. Er ist wie die übrigen bezeichnet, und mit *J* und *L* verbunden, wie folgt:

LFJ	48°	30′	15″
JLF	102	40	10
FJL	28	48	50
	179°	59′	15″

Station *G* ist auf dem Rücken von *Trélaporte* oder *Entre-la-Porte* auf der Westseite des Gletschers, am Fuße von *Charmoz*, und ungefähr 300 Fuß über der Gletscherfläche. Sie ist auf dem kleinen, ebenen Raum, dessen oben gedacht wurde, wo eine große Menge Blöcke umher liegen, die eine frühere Gletschergrenze anzudeuten scheinen. Auf einem der großen Blöcke — südlich vom größten — ist die Station *G* durch ein rothes Kreuz und durch eine Stein-Pyramide bezeichnet. Dieß ist ein weit hin sichtbarer Punkt und beherrscht den Gletscher auf beiden Seiten. Zwei Winkel des Dreieckes, die *G* mit *L* und *F* verbinden, sind beobachtet:

LFG	122°	37′	45″
FLG	28	37	50
	151°	15′	35″
LGF	28	44	25
	180°	00′	00″

Station *B*, am Vorgebirge von *Tacul*, bietet einen größeren Ueberblick auf den Gletscher, als alle anderen Stationen. Man sieht die Eisströme von *Léchaud* und *Géant* und auf die Station am *Chapeau*, von wo die Station *B* deutlich beobachtet wurde, und als Berichtigung diente*. Das Vorgebirge besteht aus losen Gesteinmassen.

---

* Eine flatternde weiße Fahne schien sich besser als alle andern Stations-Zeichen zu eignen. Wenn wir zu weit entfernt waren, um den Stab der Fahne zu sehen, diente das Flattern, um sie von andern Zeichen auf den Felsen zu unterscheiden, so wie von einzelnen Schneehaufen, die in der späteren Jahreszeit die Beobachtung oft schwierig und unsicher machten. Nur mit großer Mühe gelang es mir, Station *L* von *J* zu erkennen, theils wegen des schlechten Lichtes, theils weil ich das Zeichen nicht gegen den Himmel oder einen entfernten Hügel sehen konnte, theils wegen der zahlreichen Schneehaufen. Ich mußte wiederholt zurückgehen, und bei dieser, so wie bei andern Gelegenheiten leistete mir das ausgezeichnete Auge Balmat's treffliche Dienste.

Ein schönes Piedestal ward aus den größeren Felsmassen errichtet, in einer Höhe von 277 Fuß (nach barometrischen Messungen) über dem kleinen darunter befindlichen See. Das Kreuz ward in den mittelsten Stein unterhalb der Pyramide gehauen, welche die Fahne trägt, und die Pyramide wurde, wenn man das Instrument aufstellte, entfernt. Von dieser Station konnte man nach der rechten und linken Seite beobachten und die Bewegung beider Gletscher bestimmen.

Die Lage von *B* ist durch ein sehr schiefes Dreieck ermittelt, indem die steilen, gegenüber liegenden Felsmassen keinen guten Standpunkt zuließen, von wo aus *F* und *B* zugleich gesehen werden konnten. Die Winkel betrugen:

GBF	11°	42′	0″
FGB	151	52	25
GFB	16	25	5
	179°	59′	30″

Station *H* war am Fuße des *Couvercle*, der Station *B* gegenüber, unter der *Aiguille du Moine*. Sie befindet sich auf einem Grasplatz, über felsigen Abstürzen, die ungefähr 200 Fuß über die Gletscher-Fläche emporsteigen. Sie ist nur durch einen schmalen Hohlweg und nicht sehr leicht zugänglich. Die Vegetation ist hier weit üppiger als auf den meisten Theilen der Gletscher-Bänke in solcher Höhe. Namentlich bemerkte ich eine ausgezeichnete Alpenrose ohne Dornen. Dieser Punkt liegt 1177 Fuß über dem *Montanvert*, oder 7487 Fuß über dem Meere. Das Stationszeichen ist auf einem großen, im Torf ruhenden Steine. Weder den *Montanvert* noch *les Echellets* kann man von da sehen. Die Lage von *H* ist von *G* und *B* aus bestimmt, nämlich:

GBH	66°	40′	10″
BHG	87	48	5
HGB	25	32	30
	180°	00′	45″

Endlich ward eine Station über dem Gletscher gesucht, so hoch als man nur einen passenden, zugänglichen festen Fels finden konnte. Er ist auf der Ostseite des Gletschers, gerade einem merkwürdigen Felsen gegenüber, *Capucin du Tacul* genannt, ungefähr eine halbe Stunde oberhalb der Vereinigung mit dem Gletscher von *Taléfre*. Die Station ist mit *E* bezeichnet und leichter auf der Karte zu finden als durch

eine genaue Beschreibung; es ist ein felsiges Vorgebirge, ungefähr 60 Fuß über der Eisfläche, die hier von so zahlreichen Spalten durchzogen ist, daß dieser Punkt in der späteren Jahreszeit nur sehr schwer zugänglich seyn dürfte. Von demselben aus wurden einige der höheren Gipfel gemessen, und die Bewegung des Eises in der Nähe ihres Ursprungs bestimmt. Folgendes Dreieck verbindet ihn mit *H* und *B*:

BEH	21°	24′	1″
HBE	67	50	40
EHB	90	45	40
	180°	00	21″

Die Seiten dieser verschiedenen Dreiecke sind von Zweien berechnet und von einem Dritten verglichen. Das Resultat (nach der Reduktion zu einem Zwölftausendstel, aus dem oben S. 101 bemerkten Grunde) ist folgendes:

	Fuß.		Fuß.
NO	= 2992,95	*GL*	= 8208,28
NJ	= 7275,78	*FB*	= 10853,1
JO	= 5043,04	*GB*	= 6508,75
LO	= 8484,49	*GH*	= 5980,79
LJ	= 7282,61	*HB*	= 2808,01
JF	= 9485,56	*HE*	= 7127,97
LF	= 4686,50	*BE*	= 7695,66
GF	= 4670,13		

Die Station *E* ist von der Grundlinie ungefähr 28,600 Fuß entfernt.

Da diese Stationen benutzt wurden, um die wirkliche Höhe mehrerer Bergspitzen, von denselben aus sichtbar, zu bestimmen, so wie verschiedene Punkte auf der Gletscher-Oberfläche, so war es nöthig, deren Höhe über einem bekannten Punkt, wie z. B. dem *Montanvert*, genau zu ermitteln. Ich beobachtete demnach genau Elevation und die entsprechende Depression der verschiedenen Punkte, so weit als man sie von einander sehen konnte. Nachdem einmal die Entfernung bekannt war, wurde die relative Höhe der Stationen, paarweise genommen, leicht aus folgenden Daten bekannt, wobei zu bemerken ist, daß die mit einem Sternchen bezeichneten Beobachtungen doppelte sind, oder die Mittel aus der beobachteten Elevation und Depression, wodurch zugleich der Einfluß der Krümmung der Erde, der atmosphärischen Strahlenbrechung und der Collimationsfehler eliminirt wird, während

die einzelnen Beobachtungen (die der Elevation mit +, die der Depression mit — bezeichnet) durch folgende einfache, aber für so kurze Entfernungen hinreichend genügende Formel corrigirt sind, welche den Einfluß der Krümmung und Strahlenbrechung einschließt.

Correct. in engl. Fuß (stets +) = 0,5714 D^2.

D bezeichnet den Abstand zwischen den Stationen in englischen Meilen.

Der Collimations-Fehler in vertikaler Richtung wurde durch Beobachtung bestimmt, und fand sich

± 1′ 15″

indem die Ablesung zu niedrig war, wenn das Microscop *A* oben stand, und zu hoch, wenn das Microscop *B* sich oben befand.

Station.	Entfernung in Fuß.	Winkel.	Beobachtete Höhe in Fuß.	Berechnete Höhe in Fuß.
**O* über *N*	—	0° 44′ 0″	38,3	40,0
**J* — *N*	—	14 15 45	1849,5	1847,8
**J* — *O*	—	19 42 15	1806,0	1807,8
**L* — *J*	—	13 49 45	1792,6	1789,8
**F* — *J*	—	8 40 0	1445,6	1445,5
**L* — *O*	—	22 58 45	3597,7	3597,6
**L* — *F*	—	4 11 0	342,8	343,3
**G* — *F*	—	4 48 15	392,5	396,2
G — *L*	—	+ 0 22 15	54,5	52,9
G — *J*	—	— 7 27 30	1843,1	1842,7
**B* — *F*	—	3 56 45	748,6	750,6
**B* — *G*	—	3 5 30	351,5	354,4
**B* — *H*	—	1 53 0	92,3	96,6
**H* — *G*	—	2 26 22	254,7	257,6
E — *G*	—	+ 3 3 15	707,9	703,0
**E* — *B*	—	2 26 30	350,5	348,6
**E* — *H*	—	3 32 30	441,2	445,4
M† — *J*	5590	+ 9 20 45	920,6	922,9
F — *M*	4754	— 6 17 45	523,5	523,6
G — *M*	9006	— 5 51 45	922,0	919,8
B — *M*	15450	— 4 43 45	1273,2	1274,2

† *M* steht für den *Montanvert*, dessen Lage und Elevation durch Beziehung zu diesen vier Stationen bestimmt wurde; da aber keine Beobachtungen vom *Montanvert* statt fanden, sind dieß nur sämmtlich einzelne Höhen.

Die berechneten Zahlen wurden auf folgendem Wege erhalten. Diese Resultate bilden eben so viele Bedingungs-Gleichungen zur Bestimmung der Höhe der Stationen unter einander. Es sind neun Stationen unabhängig von *M*, welches wir als den Reduktions-Punkt, oder als absolutes Niveau, angenommen haben, und einundzwanzig Gleichungen relativer Höhe. Letztere sind durch die Methode der kleinsten Quadrate verbunden, um die wahrscheinlichste Höhe jedes Punktes in Beziehung auf *M* zu finden; den Beobachtungen, in welchen die Elevation und Depression verbunden war, ist ein doppeltes Gewicht beigelegt. Bei diesem Verfahren habe ich in einer Gleichung alle diejenigen verbunden, welche eine unbekannte Größe enthalten, und von den so erhaltenen neuen Gleichungen die unbekannten Größen nach einander durch ein etwas langweiliges Verfahren eliminirt. Numerische Irrthümer wurden mit großer Sorgfalt vermieden, und auf diese Weise folgende Resultate erhalten:

			Fuß.
N unter	*M*	. . . .	2770,7
O „	*M*	. . . .	2730,7
J „	*M*	. . . .	922,9
L über	*M*	. . . .	866,9
F „	*M*	. . . .	523,6
G „	*M*	. . . .	919,8
B „	*M*	. . . .	1274,2
H „	*M*	. . . .	1177,4
E „	*M*	. . . .	1622,8

Mit diesen Zahlen sind die in den vorhergehenden Tabellen enthaltenen berechnet, und die Vergleichung erscheint genügend.

Außer den Hauptpunkten der Triangulirung wurden einige andere Stationen angenommen, theils um die Bewegung des Eises zu bestimmen, theils um die untergeordnete Triangulirung auszudehnen, was sowohl mit dem Theodolithen als mit Kater's Compaß geschah. Die Bestimmungen mit letzterem stehen natürlicher Weise jenen mit ersterem weit nach. Einige Irrthümer entstanden vielleicht aus einer lokalen magnetischen Störung von geringer Bedeutung, oder durch unvollkommne Bewegung der Magnetnadel, welche wegen des auf ihr ruhenden schweren Kreises aus Karton sich nach einigem Gebrauch nicht mehr so empfindlich zeigte, als wohl zu wünschen war. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß Kater's Compaß mit einem

Vertikal-Faden versehen ist, so wie mit einem Einschnitt, um die Azimuths-Winkel im Augenblicke der Beobachtung mittelst eines reflektirenden Prismas abzulesen, welches das Bild der Scalen-Theilung zugleich und in der nämlichen Richtung als des entfernten Gegenstandes in's Auge bringt.

Von den untergeordneten Stationen waren die hauptsächlichsten:

1) Station *A*, am Gletscher dem *L'Angle* gegenüber, auf der Karte am Fuße des *Charmoz* bemerkt. Es war die erste Station, welche dazu diente, um die Bewegung des Gletschers zu messen; dieselbe ist in ihrer Lage durch Beziehung zu den Punkten *L*, *F* und *M* bestimmt.

2) Station *C*, auf einem Granit-Block auf dem Eis, zwischen dem Vorgebirge von *Couvercle* und dem *Tacul*. Im fünften Kapitel wurde desselben erwähnt. Seine Lage ist durch Winkel von *B* und *G* bestimmt.

3) Station *D*, am *Montanvert*, auf einem sehr großen Granit-Block, der zu einer alten Moräne gehört, fast in gleichem Niveau mit dem Gasthause, und 60 Ellen N. 40° O. magnet. von dem südöstlichen Winkel des Gasthauses. Von diesem Punkte aus wurde die Bewegung des Gletschers oft bestimmt, so wie vermittelst einer kleinen Grundlinie seine Breite in diesem Theile und die Entfernung verschiedener Zeichen auf demselben.

4) Eine Station in der Nähe der Quelle des *Arveiron*, auf der Moräne von 1820, am Hügel des *Côte du Piget*. Um die tiefer liegenden Theile der Gletscher genauer zu ermitteln, wurden von da eine Menge magnetischer Beobachtungen angestellt.

5) *La Croix de Flégère*, ein kleines Gebäude, gerade dem *Montanvert* gegenüber und im nämlichen Niveau, auf der Nordseite des *Chamouni*-Thales. Seine Lage ist durch Beziehung zu den Punkten *J* und *M* bestimmt. Auch von da wurden, namentlich über die Lage der *Aiguilles* und des *Mont Blanc*, magnetische Beobachtungen angestellt.

6) Der Gipfel des *Jardin*, bestimmt durch Beziehung zu der Station *B* und der *Aiguille du Moine*.

7) Eine Station am Rande des *Taléfre*-Gletschers, oberhalb der *Pierre de Beranger*, mit γ bezeichnet; durch Beziehung zu der *Aiguille du Moine* und dem Gipfel des *Jardin* bestimmt. Diese und

die letzte Station gewährten Winkel, um einigermaßen die Form des Beckens vom Gletscher *du Talésre* zu ermitteln.

8) Station *K*, auf der südöstlichen Seite des Gletschers *du Géant*, ward bestimmt und genau bezeichnet, um die Bewegung von diesem Theil des Gletschers näher zu erfahren. Das Kreuz ist in einen dreieckigen Stein eingehauen, in beträchtlicher Höhe über dem Gletscher. Leider verhinderte das äußerst ungünstige Wetter im September eine zweite Beobachtung über die Bewegung des Eises anzustellen.

9) Aus demselben Grunde wurde eine beabsichtigte Station, mit *G** bezeichnet, zwischen *Trélaporte* und dem *Charmoz* nicht erreicht. Durch von da genommene Winkel würde die Topographie des oberen Theiles des Gletschers *du Géant* sich bedeutend verbessert haben.

Die meisten Schweizer-Modelle stellen den Gletscher von *Argentière*, als sich gänzlich hinter das Becken des *Talèfre* erstreckend, dar, und die Berge an der Spitze des *Léchaud*-Gletschers berührend. In der That, der obere Theil des Gletschers von *Léchaud* ist kaum jemals besucht worden. Die äußerste Grenze dieser drei Gletscher bildet fast die wirkliche Axe der Kette, wie die das Werk begleitende Karte zeigt; der Gletscher von *Triolet* im *Ferret*-Thale kommt von dem Berge östlich von dem *Petit Jorasse*, der als *Montagne des Eboulements* bezeichnet ist. Die Berge an der Spitze des *Léchaud*-Gletschers — der *les Periades* genannte Zug, der den *Tacul* mit der Hauptkette verbindet — die Gruppe des *Géant* und *Mont Mallet*, so wie die mehr verwickelten und dünnen Verzweigungen in der Nähe des *Col du Géant*, sind alle wohl bekannt und gut bestimmt. Der Gipfel des *Mont Blanc* ist von dem oberen Becken des Eismeeres gänzlich durch die unersteigbaren Höhen geschieden, die sich von den zwei *Flambeau* zu dem *Mont Blanc du Tacul* ausdehnen. Hinsichtlich der *Monts Maudits* und des Ursprungs des Gletschers von *La Brenva* habe ich nur allgemeine, oberflächliche Begriffe; es finden sich daher keine genauen Angaben. Zwischen jenen hohen, wilden Felsspitzen der *Aiguilles du Midi* und des *Mont Blanc du Tacul* ist eine Art Einsenkung (auf ihrer Westseite wahrscheinlich gänzlich unzugänglich), welche den Gletscher von *Bossons* von den Zuflüssen des Eismeeres trennt. Dann folgt die Berggruppe der *Aiguilles* von *Chamouni*. Ich zähle hauptsächlich deren vier: 1) die *Aiguille du Midi* mit dem großen untergeordneten Gletscher auf dem Nord-Abhange; 2) die *Aiguille de Blaitière* oder *du Plan*, eine große Gruppe, die

andere Schriftsteller in zwei Gruppen theilen, die an der Südseite noch einen dritten Anhang hat, von welchem später die Rede seyn soll; 3) die *Aiguille de Grépon*, die mehr bestimmt ist, zwischen dieser und der letzteren ist ein kleiner Gletscher, so wie östlich von ihr, und 4) den *Aiguilles des Charmoz*, eine vielspitzige Gruppe, nicht leicht zu bestimmen. Ich habe auf der Karte die Lage der zwei Hauptspitzen bemerkt. Die *Aiguille des Charmoz* theilt sich, ein Arm lauft steil nach *Trélaporte* hinab, ein anderer faßt das Eismeer bis hinunter zum *Montanvert* ein.

Höhen über dem Meere.

Es war bereits davon die Rede, daß die Höhen der verschiedenen Stationen auf den *Montanvert* bezogen wurden, welcher demnach unser Normal-Punkt wird. Seine Höhen-Verhältnisse sind indeß nicht genau bestimmt. Saussure gibt* 428 Toisen über dem *Chamouni*-Thal an, oder 954 über dem Meere, ohne dabei zu bemerken, worauf seine Messung gegründet ist — wahrscheinlich nur auf eine einzelne barometrische Beobachtung. Sie gibt:

6101 engl. Fuß.

Berger führt nach Alphonse Decandolle**

994 Toisen = 6357 engl. Fuß

an, während Shuckburgh*** 5001 engl. Fuß über dem Genfer-See erhielt, oder über dem Meere:

6231 engl. Fuß.

Wenn wir 32 Fuß zu Saussure's Messung, wegen des Irrthums seiner früheren Messung vom Genfer-See**** zufügen, so erhalten wir 6133, und wenn wir das Mittel aus diesen drei wenig übereinstimmenden Beobachtungen nehmen, so erhalten wir:

Höhe des *Montanvert*, Mittel von Berger, Shuckburgh und Saussure:

6242 engl. Fuß.

Die gewöhnlich angenommene Höhe ist die geringste, jene von Saussure.

---

* *Voyages*, §. 607.

** *Hypsométrie des Environs de Genève*, p. 63. — Ein sehr brauchbares Werk.

*** Das. In Decandolle's Reduktion von dieser Beobachtung auf englische Fuß scheint ein Irrthum obzuwalten. Vergl. *Phil. Trans.* LXVII, p. 592.

**** Das. p. 3.

Während meines Aufenthaltes auf dem *Montanvert* im Juni, Juli und August beobachtete ich häufig das Barometer, außer den gewöhnlichen Beobachtungs-Stunden des Genfer-Observatoriums, außerdem die verschiedenen Thermometer am Barometer und im Freien. Als das Barometer am 6. August zerbrach, hatten diese Vergleichungen ein Ende. Es war durch Herrn Plantamour häufig mit dem Genfer-Barometer verglichen worden, und es ergaben sich (nach 14 Vergleichungen) nur 0,08 Millimeter höher, eine so geringe Quantität, wenn man die Unsicherheit eines Heber-Barometers — es war ein Bunten'sches — in Betracht zieht, daß ich es vernachläßigte.

Das Mittel aus 27 Vergleichungen gibt:

	M.M.	Therm. am Barom.	Therm. im Freien.
Montanvert	610,35	12° 82 Cent.	9° 89 Cent.
Genf. Beob.	728,50 (reduc.)	0 „	19° 04 „

wonach wir erhalten

nach den Tabellen des *Annuaire*: 4960,39 engl. Fuß,
nach Baily's Tabelle: 4960,64 „ „

Die Höhe des Barometers in dem Observatorium zu Genf gibt 407 Meter über dem Meere* oder 1343 engl. Fuß.

Daher beträgt die Höhe des *Montanvert* 3036 engl. Fuß.

Das Resultat wäre demnach um 200 Fuß bedeutender, als Saussure's, und 60 Fuß größer als das Mittel aus den drei älteren Beobachtungen. Dem ungeachtet, daß diese obigen Beobachtungen isolirt sind — so viel ich weiß — glaube ich mich doch zur Annahme des neuen Werthes berechtigt, in Betracht der Anzahl der Beobachtungen und der günstigen Umstände, unter welchen sie gemacht wurden. Sie werden auf überraschende, wenn auch ohne Zweifel nur annähernde, Weise durch die Messung des *Col du Géant* bestätigt, wo ich, indem ich die eben gefundene Höhe für den *Montanvert* durch Vergleichung mit dem Barometer auf dem *Montanvert* 11,144 über dem Meere fand, und durch direkte Vergleichung mit Genf 11,146. Das Barometer auf dem *Montanvert* hing in der gewöhnlichen Höhe über der Flur des Gasthauses, welche demnach zu 6300 Fuß berechnet werden mag. Aber der als Station angenommene Punkt *M* ist die Dachrinne, 10 Fuß höher, also Station *M* = 6310 engl. Fuß. Ich beobachtete, daß die Thürstufe des Pavillons von *Croix de Flégère*

---

* Siehe die meteorologischen Tabellen in der *Bibliothèque Universelle.*

auf der entgegengesetzten Seite des Thales von *Chamouni*, vom *Montanvert* aus gesehen, eine Depression von 32′ 45″ zeigte; die Entfernung betrug 13,200 Fuß. Hiernach ist das (corrigirte) Niveau 122,2 Fuß niedriger, oder 6181 Fuß über der See. Das mittlere Niveau der Grundlinie scheint demnach 3552 Fuß über dem Meere, was hier für die Höhe des *Chamouni*-Thales gilt.

Neigung des Gletschers.

Nach Decandolle liegt die Quelle des *Arveiron* 805,6 Meter oder 2643 englische Fuß unter dem *Montanvert*. Die Ränder der Felsen, über welche die westliche Gletscher-Seite sich herabdrängt, sind nahe dem Niveau der Station des *Chapeau*, der 923 Fuß unter dem *Montanvert* liegt. Die Höhe dieses Absturzes beträgt ungefähr 1700 Fuß. Die Länge der letzten Gletscher-Beugung, von der Spitze des Absturzes bis zur Quelle des *Arveiron*, mißt 4500 Fuß, und der Curve folgend, ist die mittlere Neigung dieses Theiles des Gletschers (der hier sehr zerstört und verworren ist) . . . . 20° 41′ 44″.

Das Niveau des Eises an seinem westlichen Rande, etwas unterhalb des *Montanvert*, an dem auf der Karte mit D_2 bezeichneten Punkte, ist 285 Fuß (trigonometrisch bestimmt) unter der Station *D*, die mit dem *Montanvert* fast in gleichem Niveau liegt. Demnach hebt sich, zwischen dem westlichen Rande des Absturzes und dem *Montanvert*, die Gletscherfläche ungefähr 638 Fuß bei einer Entfernung von 3000 Fuß, also unter einem Neigungswinkel von . . . 12° 0′ 22″.

Vom *Montanvert*, oder dem Punkte mit D_2 bezeichnet, längs des Gletschers bis zu der Station *A*, dem *Angle* gegenüber, gerechnet, ist eine Entfernung von 5200 Fuß. Das Niveau der Station *A* ist (barometrisch) 131 Fuß über dem *Montanvert*, demnach 416 Fuß über D_2, was eine mittlere Neigung gibt von . . . 4° 34′ 26″.

Von Station *A* bis zum Fuß des *Tacul*, parallel der Axe des Gletschers gerechnet, ist eine Entfernung von ungefähr 10,520 Fuß. Nach drei barometrischen Messungen liegt die Höhle am *Tacul* nahe am Niveau des See's 1003, 990 und 997 * Fuß, Mittel 997, und 30 Fuß dazu gerechnet, um dem Niveau des Gletschers an dieser Stelle gleichzukommen, was 1027 macht, oder ein Ansteigen von 896 Fuß von der Station *A*, was eine mittlere Neigung gibt von 4° 52′ 5″.

* Die Beobachtungen eines Tages wurden, da sie keine correspondirenden hatten, vernachläßigt; sie betrugen 70 F. mehr als das Mittel aus den drei andern.

Längs des Gletschers gerechnet, von Station *A* bis Station *C*, der „*Pierre Platte*“, ist eine Strecke von 10,600 Fuß. Das Niveau von *C* beträgt nach zwei, an verschiedenen Tagen angestellten, Beobachtungen 1076 und 1097 Fuß über dem *Montanvert*, also das Mittel 1086, was 955 Fuß über Station *A* gibt. Demnach ist die mittlere Neigung von *A* bis *C* . . . . . 5° 5′ 53″.

Von Station *C* bis *E* ist eine Strecke von 6800 Fuß längs des Eises. Eine einzelne barometrische Beobachtung gibt 1668 Fuß über dem *Montanvert* für das Niveau des Mittelpunktes vom Gletscher in diesem Theile. Doch ziehe ich vor, es von der trigonometrischen Höhe der Station *E* abzuleiten, oder 1623 Fuß, demnach hat der höchste Theil des Gletschers eine Höhe von 1600 Fuß oder 514 Fuß über Station *C*, was eine mittlere Neigung gibt von . 4° 19′ 22″.

Im Ganzen, von dem Absturz des Eises, dem *Chapeau* gegenüber, wo sich das Eis unzusammenhängend und zertrümmert zeigt, bis zum Punkte *E*, nicht weit von dem Ursprung des *Léchaud*-Gletschers, ist eine Entfernung von 25,600 Fuß und ein Ansteigen von 2520 Fuß, was eine mittlere Neigung gibt von . 5° 37′ 19″.

Sicherlich hätte ich diese Beobachtungen vervielfältigt, wäre nicht unglücklicherweise mein Barometer zerbrochen. Besonders bedauere ich, nicht die Höhe des Gletschers *du Géant* am Fuße der *Aiguille Noire* genommen zu haben. Wenn wir aber den ganzen Lauf dieses Gletschers, bis zum *Col du Géant* hinauf, berechnen, finden wir die Entfernung des letzteren vom *Tacul* 24,700 Fuß, und sein Ansteigen 3814 Fuß, was eine mittlere Neigung beträgt von . 8° 46′ 40″.

Wenn wir die ganze Länge des Gletschers *des Bois*, Eismeer, und Gletscher *du Géant*, von der Quelle des *Arveiron* bis zum *Col du Géant* nehmen, so haben wir eine Entfernung von ungefähr 47,920 F. bei einem Ansteigen von 7484 F. und einer mittleren Neigung von 8° 52′ 36″, aber der höhere und untere Theil sind ungemein steil.

Von den verschiedenen Stationen wurden die Haupt-Bergspitzen, die eine genaue Triangulirung zuließen, beobachtet, ihre Höhen genommen, auf den *Montanvert* und dann auf die Meeresfläche reducirt. Die Differenzen in folgender Tabelle für einen Gipfel haben einzig ihren Grund in der Schwierigkeit, den geometrischen Gipfel eines Berges genau zu bestimmen, da kaum ein einziger von diesen Piks zugänglich war. Ein kleiner Irrthum in der Entfernung hat einen merklichen in der Höhe zur Folge, wegen der großen Elevations-Winkel.

Berge.	Station von wo aus beobachtet	Entfernung	Corrigirter Elevations-Winkel.	Höhe über der Station	Höhe üb. dem *Montanvert.*	Mittlere Höhe üb. dem Meere.
Aiguille du Dru Nr. 1	*L*		25°27′45″	5002	5868	12178
	O					
Aiguille du Dru Nr. 2	*G*	9541	27 42 15	5012	5932	12245
	B	12916	19 50 15	4663	5938	
Aiguille des Charmoz	*B*	7750	25 16 15	3660	4634	10944
	H					
Aiguille du Moine	*B*	7553	24 45 15	3684	4758	11109
	G	7059	28 45 15	3875	4794	
	E	9250	19 11 45	3222	4845	
Aiguille Verte	*G*	12350	26 39 15	6202	7122	13432
	y					
Jardin, höchst. Punkt	*B*	11750	11 6 15	2309	3583	9893
	y					
Tours des Courtes	*B*	18000	14 7 15	4535	5809	12119
	y					
Aiguille de Léchaud	*H*	8400	22 18 45	3449	4626	10914
	B	9760	18 42 45	3308	4582	
Petite Jorasse	*G*	20174	13 58 45	5030	5950	12246
	H	14100	18 31 45	4730	5907	
	E	9356	17 43 15	4678	5952	
Grande Jorasse	*G*	19786	17 32 15	6261	7181	13496
	H	14556	22 44 45	6106	7283	
	E	9356	30 18 45	5472	7095	
Mont Tacul, östlicher Gipfel	*G*	11400	18 10 15	3744	4664	11002
	H	6560	28 21 45	3542	4720	
Mont Mallet	*E*	11730	23 37 45	5135	6758	13068
	G					
Aiguille du Géant	*G*	18306	17 31 15	5920	6839	13099
	H	15111	20 7 45	5546	6820	
	B	12695	23 35 15	5530	6707	
Croix de Flégère	*M*	13200	0 32 45	122	122	6188
	J					

Anmerkung zu dieser Tabelle. Die *Aiguille Verte* ist auf einigen Karten auch *Aiguille d'Argentière* genannt, wohl irrthümlich, wie z. B. von Shuckburgh (s. *Philos. Trans.* vol. 67). — Es möchte zu bezweifeln seyn, ob der *Mont Mallet* nicht so hoch ist, als die *Aiguille du Géant*. — Die *Aiguille du Moine* ist, bei Saussure, *Aiguille du Taléfre*. — Das Vorgebirge von *Trélaporte* wird von älteren Schriftstellern *Entre la Porte* genannt. — Die *Aiguille du Dru* Nr. 1 ist vom *Montanvert* sichtbar. Nr. 2 ist ein höherer Gipfel in der Richtung der *Aiguille Verte*, vom *Montanvert* nicht sichtbar.

Diese Höhen weichen in einigen Punkten von den früher gegebenen ab, namentlich von jenen Saussure's. Die der *Grande Jorasse* und der *Aiguille du Géant* in der vorhergehenden Tabelle sind mit besonderer Sorgfalt berichtigt. Ersterer ist 300 Fuß höher, letzterer nicht weniger als 800 niedriger wie die früheren Angaben. Nach Pictet und Saussure folgten die Berge nach ihrer Höhe (nach dem *Mont Blanc*) so: *Géant, Verte, Jorasse.*

Auf obiger Tabelle sind die Höhen der *Grande Jorasse* und der *Aiguille Verte* fast dieselben, und kommen dem *Mont Blanc* zunächst, während die *Aiguille du Géant* und der *Mont Mallet* 400 Fuß niedriger sind. In folgender Tabelle findet man die Angabe einiger Meereshöhen von Bergen, deren bisher öfter erwähnt wurde; diese Bestimmungen sind theils auf meine eigenen Beobachtungen, theils auf die besseren früheren gegründet; letztere habe ich fast sämmtlich aus Decandolle's „*Hypsometrie des Environs de Genève*" entnommen und dieselben auf englische Fuß reducirt.

	J. D. Forbes 1842.	Nach Anderen.	
	Engl. Fuß.	Engl. Fuß.	
Mont Blanc		15744	Französ. Ingenieure.
Grande Jorasse	13496	13192,5	Pictet.
Aiguille Verte	13432	13402	Shuckburgh.
Aiguille du Géant	13099	13875	Saussure.
Mont Mallet	13068		
Aiguille du Midi		12822	Saussure.
Aiguille du Dru Nr. 2	12245		
Aiguille du Dru Nr. 1	12178	12520	Pictet.
Petite Jorasse	12246		
Tours des Courtes	12119		
Col du Géant	11146	11172	Saussure.
Aiguille du Moine	11109		
Mont Tacul	11002		
Aiguille du Charmoz	10944	9131	Pictet.
Aiguille du Lechaud	10914		
Grand Mulet		9996	Barry.
Jardin (höchster Punkt)	9893		
Jardin		9042	Pictet.
Glacier du Taléfre		8530	Pictet.
Station E, Léchaud	7933		
Station B, Tacul	7584		

	J. D. Forbes 1842.	Nach Anderen.	
	Engl. Fuß.	Engl. Fuß.	
Tacul, See	7300		
Station H, Couvercle	7487		
Station C, Pierre Platte	7389		
Station G, Trélaporte	7230		
Station L, Charmoz	7177		
Station F, Echellets	6833		
Station A, L'Angle	6434		
Montanvert (Flur)	6300	6242	Mittel aus Dreien.
Croix de Flégère	6188		
Station J, Chapeau	5387		
Quelle des *Arveiron*		3667	Decandolle.
Station O, Tines	3578		
Station N, Praz	3539		
Chamouni		3425	Mittel aus Mehreren.

Ich bin weit davon entfernt, zu behaupten, daß meine Karte vollkommen genannt werden könnte. Vielleicht sind gerade jene Theile, die am leichtesten zu tadeln wären, die am wenigsten interessanten, ich meine die Details des *Chamouni*-Thales und der umliegenden niedern Gegend, wovon ich — da es außerhalb meines Planes lag — keine regelmäßige Untersuchung vornahm. Ich hoffe jedoch, daß der nachsichtige und unterrichtete Wanderer die Einzelheiten der Gletscher und ihrer Verzweigungen so getreu finden wird, als es bei den Umständen, worunter sie aufgenommen wurden, nur möglich war. Belehrung und Berichtigungen können mir nur willkommen seyn.

Die geographische Lage der Gegend, die meine Karte darstellt, möchte wohl am leichtesten aus der Lage des *Mont Blanc*, von französischen Ingenieuren bestimmt, zu schließen seyn. Nach diesen ergibt sich

Breite . . . . . 45° 49′ 58″, 84 N.
Länge, östl. von Paris . . 4° 31′ 42″, 52 „
„ „ „ Greenwich 6° 52′ 6″, 5 „

Im Jahre 1832 maß ich die Breite und Länge von *Chamouni*, erstere durch Höhen des Polarsternes, letztere mittelst eines Chronometers. Das Nähere findet man in dem „*Philosophical Magazin* for 1832“*, und die Resultate waren:

---

* *New series.* II, 61. Ich füge hier gleich Saussure's Bestimmung von der Breite des *Col du Géant* an: 45° 49′ 54″. — Siehe *voyages*, §. 2036.

Chamouni, Breite . . . 45° 55′ 54″ N.
„ Länge . . . . 6° 51′ 15″ östl. von Greenwich.

Ich bedauere sehr, während meiner letzten Anwesenheit die Lage des Meridians, mit Beziehung auf die Punkte meiner Karte, nicht bestimmt zu haben, was leicht hätte geschehen können. Man findet den magnetischen Nord- und Südpunkt, aber wegen einer magnetischen Abweichung herrscht einige Ungewißheit. Zur Zeit von Saussure's Besuch auf dem *Col du Géant* scheint dieselbe 19° W. betragen zu haben, was ihr ungefährer Werth zu jener Zeit in Genf war und noch heutiges Tages ist, und daher auch für *Chamouni* angenommen wurde.

Achtes Kapitel.

Bericht von den Untersuchungen über die Bewegung des Eises und insbesondere des Eismeeres von Chamouni.

Die Gletscher-Bewegung, ein mechanisches Problem. — Die Ansichten darüber sind sehr getheilt. — Tägliche Bewegung ermittelt. — Bewegung bei Tag und bei Nacht. — Stündliche Bewegung. — Die Mitte schreitet am schnellsten vorwärts. — Tabellen der Resultate. — Gesetze über die Gletscher-Bewegung aus Beobachtungen geschöpft. — Die Länge und Breite des Gletschers. — Jahreszeit und Thermometer-Stand. — Veränderung der Eisfläche je nach den verschiedenen Jahreszeiten.

The glaciers cold and restless mass
Moves onward day by day.

Byron.

Von jener Zeit an, wo ich mich immer mehr mit dem Studium über die Theorieen der Bildung und Fortdauer der Gletscher beschäftigte, die wir den Herren Charpentier und Agassiz verdanken, war es mir stets sehr auffallend, daß man nicht zahlreiche Versuche gemacht hatte, um entweder deren Unzulänglichkeit darzuthun, oder ihre Richtigkeit zu beweisen. Die sorgfältigste Prüfung der Werke dieser und anderer geistreichen Schriftsteller ließ mich auch nicht eine Thatsache auffinden, die nur einiges Licht über die Ursache der Gletscher-Bewegung verbreitete. Der eigentliche Grund davon liegt wohl in dem Mangel einer rechten Basis zu irgend einer Untersuchung über das Vorhandenseyn und die Fortdauer, so wie über die früher größere Ausdehnung und geologische Thätigkeit der Gletscher. Die meisten Schlüsse zu Gunsten des Fortschreitens suchte man in dem, durch Haarspalten eingesickerten, Wasser zu finden, das durch Gefrieren die Ausdehnung der ganzen Masse veranlaßte; aber diese Schlüsse waren aus Betrachtungen zum voraus gefaßt, oder sie waren indirekt. Im Jahre 1841 rieth ich Agassiz sich gefärbter Flüssigkeiten zu bedienen, gleichsam als

Einwurf einer anatomischen Untersuchung, um die kleinen Kanäle und Haarspalten des Eises zu zeigen; aber keine Idee tauchte in mir auf, um einen klaren Beweis von der Thatsache des Gefrierens in der Masse zu geben; außerdem drängten sich mir gegen dieselbe schon von Anfang an wichtige Gründe auf. Indem ich den Gegenstand zu Hause und mit Muße überdachte, wurde ich überzeugt, daß allerdings über die Bewegung des Eises Versuche angestellt werden könnten, die bei gutem Erfolge wohl einiges Licht auf die Frage werfen dürften. Die Frage gehört in das Gebiet der Mechanik und muß als solche mit strenger Analytik behandelt werden. Die Bewegung ist es, was in's Auge zu fassen. Sind die Gesetze der Bewegung entdeckt? Haben wir bereits zugegebene Thatsachen für die Frage, deren Lösung wir versuchen? Existirten nicht vor Jahrhunderten Observatorien, gelangte die empirische Astronomie nicht zu einem hohen Grad der Vollendung, die Theorie des Newton wäre ein eitler Wahn gewesen. Ohne Zweifel, viele Probleme sind so einfach, um keinen so verfeinerten Mechanismus zu verlangen, als jenen, aus welchem glücklich die Theorie von der Bewegung der Planeten hervorging; und im Glauben, daß das Gletscher-Problem ein sehr einfaches sey, daß man nur der Anfangsgründe der Mechanik bedürfe, um es auf günstige Weise zu erklären — behandelten dasselbe Saussure und viele Schriftsteller so — andere folgten ihnen blindlings — bis Venetz und Charpentier auftraten, und auf die Schwierigkeiten hinwiesen, welche mit einer Erklärung der Rutsch-Theorie verbunden seyen. Von jenem Augenblicke an wurde es nothwendig, die Phänomene einer genauen Analyse zu unterwerfen, und das Gesetz der Veränderung der Größe der Bewegung zu bestimmen, in diesen verändernden Agentien angemessenen Ausdrücken, deren Wirkung auf die Bewegung man vermuthete. So werden fast in jeder Wissenschaft durch Vergleichung, durch Reduktion von Umständen zu Maßregeln, Muthmaßungen zu Gewißheiten. Unglücklicher Weise ist es in der Geologie unmöglich, den Maßstab von Wirkungen zu ermitteln, da die Wirkungen und ihre Ursachen entweder aufgehört haben, oder sehr modificirt sind, und durch des Menschen Kraft nicht mehr hervorgebracht werden können — deßhalb ist in dieser Wissenschaft eine minder sichere Herleitung gestattet. Die Phänomene der Gletscher standen näher den Beobachtungs- als den Experimental-Wissenschaften, — näher der Natur-Geschichte als der Natur-Philosophie; und aus diesen Gründen wurde ein Problem, das rein in das Gebiet der

Mechanik gehört — die Bestimmung der Bewegung, Natur und Richtung einer Masse, nicht erörtert, da man dabei stehen blieb, daß Ursachen, die man vermuthete, eine gewisse Art von Wirkung hervorbrächten, deren eigentliche Folgen, deren nähere Umstände aber bisher stets ein undurchdringlicher Schleier verhüllte.

Es blieb daher für mich sehr befremdend, zu sehen, wie geistvolle Männer, die sich Jahre lang dem Studium der Gletscher hingegeben, und ihre Theorieen der Bewegung auf mannigfache sinnreiche Analogieen, Beobachtungen der Struktur und dergleichen gründeten, nicht auf den Gedanken kamen, die Bewegung genau zu ermitteln, mit Rücksicht auf Jahreszeit, Wetter, Neigung der Oberfläche, Veränderlichkeit bei Tag und bei Nacht und die verschiedenen Punkte der Länge und Breite des Gletschers. Ein Versuch kam mir in den Sinn, der wohl entscheidend schien:

„Wenn Saussure's Theorie richtig ist, so rückt der Gletscher vorwärts, ohne merklich neuen Stoff in sich aufzunehmen, fortwährend durch Zufluß von hinten genährt, was einen neuen endlosen Gletscher bildet. Man kann diesen Mechanismus ganz gut mit jenem einer Papiermaschine neuerer Zeit vergleichen, die von der allmälig fester werdenden Masse (welche den „*névé*“ darstellt) endlich, in fortdauerndem Fluß, das schneeige Gewebe ergießt. Die Theorie Charpentier's läßt aber die Bildung des Gletschers in dem Gletscher selbst vor sich gehen, so daß jeder Theil anschwillt, und die Ausdehnung durch gegenseitiges auf einander Wirken entsteht, und der Gletscher-Theil vorwärts gestoßen wird. Im ersteren Falle bleibt der Zwischenraum zwischen zwei bestimmten Punkten auf dem Gletscher derselbe; im letztern wächst er fortwährend. Nach der ersten Hypothese ist das jährliche Vorrücken von irgend einem Punkte auf dem Gletscher unabhängig von seiner Lage; nach letzterer nimmt derselbe stets von seinem Ursprunge an mit der Entfernung zu, der Quer-Durchschnitt des Gletschers aber bleibt derselbe. Die Lösung dieses wichtigen Problemes wäre zu erhalten durch eine, in verschiedenen Zeiten vorgenommene, genaue Messung der Zwischenräume zwischen einzelnen bestimmten Punkten auf der Gletscher-Oberfläche, oder vermittelst in das Eis gesteckter Pfähle von beträchtlicher Länge und durch Bestimmung von deren jährlichem Vorrücken*.“

Je mehr ich diesen Gegenstand mit mir umher trug, um so fester

---

* *Edinburgh review*, April 1842, p. 77.

ward in mir die Ueberzeugung, daß sich über die Bewegung der Gletscher gewisse Gesetze aufstellen ließen, und daß diese zu sicheren Schlüssen führen würden.

Wir haben gesehen, daß vor mehr denn einem halben Jahrhundert die Gletscher-Bewegung als eine physikalische Thatsache betrachtet wurde. Sehr auffallend ist es daher, daß die Größe dieser Bewegung kaum in einem Falle nur annäherungsweise bestimmt wurde. Sämmtliche Werke Saussure's enthalten auch nicht eine Angabe vom jährlichen Vorrücken der Gletscher, und wenn wir uns nach anderen Schriften umsehen, so stoßen wir auf Zahlen, deren Ungenauigkeit und Verschiedenheit wenig Aufklärung bieten. Ebel* versichert, daß die Gletscher von *Chamouni* im Durchschnitte vierzehn Fuß jährlich vorrücken, jene von Grindelwald aber fünfundzwanzig Fuß — während wir bald sehen werden, daß ein solcher Raum innerhalb weniger Tage von den meisten Gletschern zurückgelegt wird. So sind auch die Angaben des Capitän Hall** und anderer neuerer Schriftsteller, wie z. B. Rendu, dem Verfasser eines der geistreichsten, wenn auch minder bekannten, Werkes über Gletscher***. Hugi erkannte die Irrthümer, die aus einer Verwechselung der Art des scheinbaren Vorrückens eines zunehmenden Gletschers, in einem warmen Thale befindlich, der stets durch Schmelzen abnimmt, und der Art der Bewegung des Eises selbst, entstanden ****. Er gibt die richtige Beobachtungsweise an, und wenn auch sein Werk keine genauen Angaben enthält, war er vielleicht doch der erste, welcher durch Beobachtung eines merkwürdigen Blockes auf dem Aar-Gletscher zeigte, wie solche Untersuchungen mit Nutzen angestellt werden können, ohne sich (wie es bisher wohl der Fall war) auf Erzählungen der Landleute zu verlassen. Nach Hugi beträgt das Vorrücken des Aar-Gletschers in neun Jahren 2200 Fuß, also ungefähr 240 Fuß in einem Jahre †. Aus Agassiz's Beobachtungen geht hervor, daß sich derselbe Gletscher vom Jahre 1836 bis 1839 eben so weit bewegte, als in den vorhergehenden neun Jahren,

---

* Anleitung, die Schweiz zu bereisen. Siehe den Artikel Gletscher, in der dritten Ausgabe dieses Werkes S. 112 ff., besonders S. 114.

** *Patchwork*, I, p. 109.

*** *Mem. de la Société académique de Savoie.* X, p. 95.

**** Alpenreise, S. 371.

† Agassiz, *Etudes*, p. 150.

das wäre also dreimal so schnell*. Hugi's Angaben dürften wohl die genaueren seyn.

Backewell** führt an, daß das Eismeer 180 Ellen im Jahre vorrücke, de la Beche hingegen 200 Ellen***, nach Capitän Sherwill's Mittheilungen****. Aber diese Angaben beruhen nur auf Erzählungen von Führern. Rendu scheint die hohe Bedeutung einer genauen Bestimmung der Gletscher-Bewegung genauer erkannt zu haben als die Anderen; aber die beste Belehrung, die ihm im Jahre 1841 zu Theil wurde, war nicht im Stande, seine Zweifel aufzuklären. Er gibt folgende Zahlen über das Vorrücken des Eismeeres oder des Gletschers *des Bois* an, ohne entscheiden zu können, welche die glaubwürdigste sey, nämlich: 242 Fuß im Jahre; 442 Fuß im Jahre; einen Fuß im Tage; 400 Fuß im Jahre und 40 Fuß im Jahre — der zehnte Theil der letzten Zahl, eine Differenz, welche er der verschiedenen Bewegungs-Weise der Ränder und des Mittelpunktes beimißt†. Charpentier theilt in seinem Werke über Gletscher, so viel ich mich erinnere, keine Zahlen über das Vorrücken der Gletscher mit. Ich war daher keineswegs in einem Irrthume befangen, als ich die wirkliche Bewegung der Gletscher für ein neues Problem hielt, und im Jahre 1842 meine Untersuchungen auf dem Eismeere begann.

Ich hatte mich selbst im Jahre 1841 von der Lage des Blockes überzeugt, dessen Hugi schon vor vierzehn Jahren erwähnte; es war offenbar, daß er um einige Tausend Fuß vorgerückt war. Der vorherrschenden Ansicht über die Bewegung des Eises gemäß, daß dieselbe nur im Sommer zu beobachten sey, stellte ich die Hypothese auf, daß die Bewegung nur während vier Monaten des Jahres mit der größten Stärke statt finde, in den übrigen aufhöre. Mit dieser ungefähren Annahme, und das jährliche Vorrücken einiger Gletscher auf 400 Fuß im Jahre festgesetzt, eine geringe Zahl im Verhältniß zu den oben mitgetheilten, können wir auf eine tägliche Bewegung von mindestens drei Fuß in der heißesten Jahreszeit rechnen. Es schien kein Grund vorhanden, warum eine zehnfach geringere Zahl nicht sollte genau bestimmt werden

---

* Agassiz, *Etudes*, p. 150.

** *Travels in the Tarentaise*, I, p. 365.

*** *Geological Manuel*, p. 60. (Oder in der trefflichen deutschen Bearbeitung von v. Dechen „Handbuch der Geognosie", S. 72.)

**** Hundert Ellen, s. *Philosophical Magazine*, Jan. 1831.

† *Memoires* etc., X, p. 95.

können, und ich hegte das feste Vertrauen, daß die Bewegungs-Gesetze des Eises von jedem Gletscher an seinen verschiedenen Theilen, und zu verschiedenen Zeiten, durch eine geringe Anzahl täglicher Beobachtungen zu ermitteln seyen.

Vollkommen vorbereitet begab ich mich daher in die Schweiz — äußerst begierig, Untersuchungen anzustellen, die in ihrem Erfolge so segenbringend für die Wissenschaft, obgleich klar und deutlich, noch nicht unternommen worden waren.

Der ungewöhnlich warme Frühling des Jahres 1842 ließ mich hoffen, meine Untersuchungen früher beginnen zu können, als man sonst Gletscher zu besuchen pflegt; auch war es klar, daß, wenn ich die Wirkung der Jahreszeiten auf die Bewegung des Eises kennen lernen wollte, dieselben nicht zu spät begonnen werden dürften. Am 9. Juni verließ ich Paris mit der Eilpost von *Besançon*. Nachdem ich einen Tag in Neuenburg verweilt, begab ich mich nach Bern, um Studer zu besuchen, und von da nach Bex, um die Bekanntschaft von Charpentier zu machen, mit dessen geologischen und anderen Schriften ich schon so lange vertraut war. Ich gestattete mir nur einen kurzen Aufenthalt bei meinen Freunden in Genf, und verließ am 23. Juni diese Stadt bei ungünstiger Witterung, um nach *Chamouni* zu gehen, entschlossen bei besserer von da nach dem Eismeere aufzubrechen. Ich bedurfte indessen der Geduld nicht. Den Tag darauf schon klärte sich das Wetter auf, und als ich am folgenden *Chamouni* in der Frühe erreichte, traf ich die nöthigen Anstalten, ließ mein Gepäck mir folgen und begab mich sogleich zum *Montanvert*.

Ich beschloß, meine Untersuchungen mit dem einfachen und natürlichen Verfahren zu beginnen, einige Punkte auf der Oberfläche des Eises auszuwählen, und ihre Lage mit Rücksicht auf drei bestimmte Coordinaten zu ermitteln, mit Beziehung auf die festen Gegenstände umher, und nach der Veränderung dieser über die Ausführung meines Planes für diesen Sommer urtheilen zu können. Ein Tag (der 25.) ward einer allgemeinen Beschauung des Gletschers, über einen guten Theil seiner Länge hin, gewidmet, in der Absicht, feste Standpunkte zu bestimmen, und den folgenden Tag begab ich mich mit dem Frühesten auf das felsige Vorgebirge, im Westen vom Gletscher, *L'Angle* genannt, eine halbe Wegstunde vom *Montanvert* entfernt; dort bot sich ein beträchtlicher Felsendamm, in Berührung mit dem Eis, von welchem man das vorübergleitende Eis beobachten konnte.

Das für alle diese Untersuchungen bestimmte Instrument war der kleine astronomische Kreis, oder der bereits geschilderte Höhenmesser von $4\frac{1}{2}$ Zoll, auf einem tragbaren Dreifuß ruhend. Ein Punkt auf dem Eis, dessen Bewegung ermittelt werden sollte, ward ausgesucht, indem man mit einem eisernen Stab eine Höhlung von ungefähr zwei Fuß Tiefe in das Eis bohrte. Im Anfange fürchtete ich für diese Höhle wegen des Schmelzen des Eises und der aushöhlenden Wirkung des Wassers von Tag zu Tag. Aber bald fand ich, daß eine solche Höhle ein besseres, dauerhafteres Merkmal ist, als ein noch so großer Block auf dem Eise, der dem Wechsel der Lage sehr unterworfen bleibt, sich auf einem Piedestal erhebt, und dann plötzlich von diesem herab in eine Spalte gleitet.

Nachdem sorgfältig eine senkrechte Höhlung gemacht worden war, ward der Höhenmesser vermittelst eines Bleilothes genau darauf gerichtet. Eine Fläche war gerade der vertikalen Seite des Felsen zugekehrt, und gab zugleich die Coordinate für die vertikale Richtung, oder die Höhe der Gletscher-Oberfläche. Dann war das Nächste die Lage oder Coordinate parallel der Länge oder der Bewegungs-Richtung des Gletschers. Dieß wurde bezweckt, indem man das Telescop auf einen entfernten festen Gegenstand richtete, beinahe in der Richtung des Gletscher-Abhanges; dieser Gegenstand war kein anderer als der südöstliche Winkel des Hauses vom *Montanvert*, 5000 Fuß entfernt. Das Telescop ward nun im Azimuth genau 100° links bebewegt und so gegen den Felsendamm des Gletschers gerichtet, der hier sehr glatt, fast perpendikular war, wegen der Reibung des Eises und der Steine. Mein Gehülfe (Balmat) wurde hier mit einem Stücke weißen Papiers aufgestellt, mit dessen Ecke vertikal, das er auf Zeichen von mir so lange längs der Oberfläche der Felsen hin und her bewegte, bis es mit dem Vertikal-Faden des Telescopes zusammentraf. Die Stelle desselben ward alsdann auf dem Steine mit einem gewöhnlichen Pinsel bemerkt, und die Stellungen der verschiedenen Pinsel-Striche wurden täglich sorgfältig vermittelst eines Normal-Maßstabes gemessen. Hierauf wurden mit einem Spitzhammer oder Meißel Zeichen in den Fels eingehauen, das Zeichen mit rother Oelfarbe bemerkt und der Datum beigeschrieben. Wohl mögen diese Zeichen noch auf einige Jahre bleiben. Die Station auf dem Eise (mit *A* auf der Karte bezeichnet) war 250 Fuß von dem Felsen entfernt.

Die dritte Coordinate, oder jene, welche die Entfernung des

Punktes A von dem Felsen messen sollte, war nicht genau bestimmt. Sie bot keine guten Mittel, mit Schnelligkeit und Sicherheit irgend eine Veränderung in der Entfernung, hinsichtlich der Breite des Gletschers, zu beobachten. Wenn ich auch zugebe, daß dieß ein Vortheil gewesen wäre, so bemerke ich nur, daß es kaum zu bezweifeln ist, daß in den meisten Fällen die Bewegung des Eises merklich parallel seiner Länge ist, daher ein kleiner Irrthum in der Richtung die Resultate kaum sehr schmälern dürfte. Ich habe im Allgemeinen die Bewegung des Eises parallel der Moränen gemessen, wo dieselben wohl bezeichnet waren. Ich bin jedoch der Ansicht, daß ein Anhaltspunkt, wie die Messung einer dritten Coordinate, von großem Vortheil seyn würde.

Mit nicht geringer Neugierde kehrte ich am 27., den Tag nach der ersten Beobachtung, auf die Station am *Angle* zurück. Das Instrument wurde gerichtet, nach dem oben geschilderten Verfahren, und über die den Tag zuvor im Eise gemachte Höhle gestellt; als das Telescop auf den Fels hingewendet ward, zeigte sich das rothe Zeichen beträchtlich über dem Eis; die neue Lage des Eises war 16,5 Zoll tiefer (d. h. vorgerückt) als sie sechsundzwanzig Stunden vorher gewesen war. Obgleich dieser Erfolg gerade kein unerwarteter zu nennen, wurde ich dennoch mit ungemeiner Freude erfüllt. Die tägliche Bewegung des Gletschers war nun (so hoffte ich) für die erste Zeit durch Beobachtung entdeckt, und die dabei angewendete Methode ließ keinen Zweifel übrig, daß jene genau bestimmt werden könnte. Aber noch blieb eine Frage von größerem Interesse. War diese Bewegung eine mittlere und fortgesetzte, oder der Erfolg eines plötzlichen Stoßes auf den ganzen Gletscher, oder die Verwerfung einer partiellen Eismasse, auf der ich stand? Dieß konnten nur Erfolge des kommenden Tages lehren; mit lebhafter Ungeduld erwartete ich ihn. Davon war ich überzeugt, sollte sich die Bewegung als fortgesetzt und fast gleichförmig zeigen, es nicht von dem Gleiten des Gletschers auf seinem Bette kommen konnte, wie Saussure annahm; denn vorausgesetzt, daß die Schwere eine so ungemeine Reibung, wie sie das Gletscher-Bett bietet, überwindet, schien es mir keineswegs den Gesetzen der Mechanik angemessen, daß solch eine Bewegung, außer wenn sie so schnell, daß sie eine beschleunigte wäre, und daß der Gletscher vor unseren Augen in seinem ausgehöhlten Bette dahingleite (was eine Lawine seyn würde), stattfinden könnte, ausgenommen mit Unterbrechungen und durch plötzliches Stoßen

veranlaßt. In keinem Werke findet sich, so viel ich weiß, eine Antwort auf diese Frage, die einigermaßen auf direkte Beobachtung gegründet wäre. Demnach möchte die ganze Theorie sich um einen einfachen Punkt drehen — fließt der Gletscher herab, oder wird er durch Stöße bewegt; hier sind die Ansichten getheilt*.

Am 28. Juni eilte ich voll Erwartung zu meiner Station, und fand, daß das Vorrücken in fünfundzwanzig und einer halben Stunde 17,4 Zoll betrug, fast dieselbe Zahl wie am vorigen Tage, nur etwas größer. Nun zweifelte ich nicht länger, daß die Bewegung eine fortgesetzte sey, aber ich eilte, dieselbe noch genaueren Versuchen zu unterwerfen, um mich zugleich über die Ausdehnungs-Theorie näher zu unterrichten. Ich beabsichtigte nämlich, die tägliche und nächtliche Bewegung zu vergleichen. Ich bestimmte die Lage am 28. um 6 Uhr Abends, und den andern Morgen um 6 Uhr war ich bereits auf meinem Posten. Die Bewegung betrug 8 Zoll, oder genau die Hälfte der mittleren, bisher beobachteten täglichen Bewegung. Die Nacht war kalt gewesen, das Eis noch gefroren, obgleich die Temperatur der Luft auf 40° stand. Ein auf das Eis gelegtes Thermometer zeigte 36°. Wenn es in der Nacht fror, so daß das Wasser in den Haarspalten fror, fand fast die ganze Bewegung in den vierundzwanzig Stunden statt, während der Gletscher gefror; aber dieß nicht allein: von 6 Uhr Vormittags bis 6 Uhr Nachmittags am 28. war der Gletscher 9,5 Zoll vorgerückt, was eine Bewegung von 17,5 Zoll in vierundzwanzig Stunden gibt, etwas größer als die der vorhergehenden Tage; die Bewegung schien zuzunehmen mit der fortgesetzten guten und immer wärmer werdenden Witterung. So erklärte ich mir es wenigstens. Denselben Nachmittag noch fand ich keine Schwierigkeit, das Vorrücken des Gletschers in einem Zeitraume von anderthalb Stunden zu beobachten. Die fortgesetzte Bewegung war außer Zweifel; die Zeichen auf den Felsen ergaben eine regelmäßige Abnahme, und die unzweideutigen Beweise, welche ich erhalten hatte, daß wir, während wir auf dem Gletscher gehen, von Tag zu Tag, von Stunde zu Stunde, durch die unwiderstehliche Bewegung des Eisstromes fortgetrieben werden, erfüllten mich mit einer an Ehrfurcht grenzenden Bewunderung, indem

---

* Als die vorherrschende Meinung fand ich bei allen Alpenwanderern, mit denen ich sprach, jene, von fortdauernder, unmerklicher Bewegung; auch weiß man, daß die Gletscher im Winter so gut wie im Sommer vorrücken.

ich mit hohem Interesse an die Gesetze dachte, die aus dieser Beobachtungsweise hervorgehen mußten.

Den nächsten Morgen (30. Juni) um 6 Uhr war der Gletscher 8,5 Zoll vorgerückt, und während der folgenden zwölf Tagesstunden um 8,9 Zoll, was eine Bewegung von 17,4 Zoll in vierundzwanzig Stunden ausmacht, ein Resultat, das kaum von dem Tags zuvor erhaltenen verschieden ist.

Ich beobachtete am 30. genau das Vorrücken des Gletschers von 5 bis 6 Uhr Nachmittags, und bei dieser Gelegenheit schien es mir, wie den Tag zuvor, daß die Bewegung zu der Zeit schneller sey, als die mittlere Bewegung. Die Bewegung in vierundzwanzig Stunden für diese vier Tage ergab:

15,2 : — 16,3 : — 17,5 : — 17,4 Zoll.

Eine Veränderung, die, wie ich glaube, keineswegs zufällig ist, sondern ihren Grund in der steigenden warmen Temperatur hat.

Diese Beobachtungen sind um so interessanter — und in Betracht ihrer Regelmäßigkeit um so unerwarteter — weil der Ort, wo sie angestellt wurden, ein von tiefen Spalten durchzogener Theil des Gletschers war. Ich hatte ihn wegen der Nähe der entblößten Felsen gewählt; aber obgleich der zugänglichste Theil des Eises für die Station *A* ausgesucht worden, so zeigte sich dieser Punkt doch nach allen Seiten von Spalten umgeben, und der Gletscher fast in seiner ganzen Breite, zwischen dem *Angle* und den *Echellets*, wegen seiner zerrissenen Beschaffenheit nicht zu überschreiten. Und dennoch war bei all dieser Zerstörung und Verwirrung kein unregelmäßiges Vorwärtsstoßen oder Anhalten, sondern ein regelmäßiges fortgesetztes Vorrücken.

In der letzten Juni-Woche verbrachte ich, von dem herrlichsten Wetter begünstigt, angeregt durch das hohe Interesse, das mir der Gegenstand einflößte, täglich zwölf bis vierzehn Stunden auf dem Gletscher, und war im Stande, Beobachtungen anzustellen von nicht geringem Einfluß auf einander und auf meine Theorie. Ich bestimmte zwei Punkte in dem Eis vermittelst gebohrter Höhlen, etwas unterhalb des *Montanvert*; die eine nahe dem Rande, die andere am Mittelpunkte des Gletschers. Die meisten Schriftsteller haben versichert, daß die Seiten eines Gletschers sich weit schneller bewegen, als die Mitte*. Dieß schien wohl einer näheren Untersuchung würdig. Indem

* Siehe z. B. Agassiz, *Etudes*, p. 167.

ich meinen Höhenmesser nicht auf das Eis, sondern auf die hohe westliche Bank an der Station *D* stellte, auf ein großes Haufwerk, 60 Ellen in nördlicher Richtung, 40° östlich (magnetisch) von dem südöstlichen Winkel des *Montanvert*; ich richtete das Teleskop und ließ es einen großen Vertikalkreis beschreiben. Ich ließ ein kleines rothes, weißgerandetes Kreuz auf eine Seite des Felsen malen, der einen Winkel von 118° mit der bereits erwähnten Ecke des *Montanvert* bildet, und von *D* 2898 Fuß entfernt. Das Kreuz ist mit D_1 bezeichnet, etwas nördlich von einem kleinen Wasserfall, der auf der Karte bemerkt wurde.

Indem ich das Teleskop auf das Kreuz richtete, ließ ich dasselbe einen Vertikal-Kreis beschreiben (wie ein Transit-Instrument auf einem Meridian-Zeiger), so konnte die Schnelligkeit der verschiedenen Theile des Gletschers gemessen werden, wenn sie sich vorbei bewegten. Zwei Stationen wurden, wie bemerkt, auf dem Eise bestimmt, und durch Höhlungen bezeichnet, die von Zeit zu Zeit erneuert wurden; die erste D_2 * war ungefähr 300 Fuß von der westlichen Gletscher-Bank, daher fast correspondirend in der Lage mit der Station *A*, die sich 5200 Fuß höher oben befand; die andere, mit D_3 bezeichnet, war 795 Fuß weiter östlich, oder über dem Mittelpunkte des Gletschers, 150 Fuß von der ersten Moräne entfernt. Dieser Punkt ist jedoch der Mitte ziemlich nahe.

	(Seite D_2)	(Mitte D_3)
Vom 29. Juni bis zum 1. Juli betrug die Bewegung innerhalb 24 Stunden . . .	17,5 Zoll	27,1 Zoll.

Hier war eine Verschiedenheit nicht zu verkennen, und das nahe Zusammentreffen der Seiten-Station mit dem Resultate der Station *A* sah ich als Bestätigung der Genauigkeit an. Wohl erkannte ich nun, daß die bisher gehegte Meinung eine irrige sey, und daß der Gletscher-Strom, gleich einem Flusse, sich in der Mitte am raschesten bewege.

Auf derselben Linie, quer über den Gletscher, mit D_2 und D_3 wurden später noch einige andere Stationen bestimmt, in der Absicht, die verschiedene, durch die Seiten und Ecken des Gletschers bedingte, Schnelligkeit zu ergründen. Die Messungen ergaben, daß die Schnelligkeit der mittleren Theile fast überall gleich ist, und die größten Verschiedenheiten in derselben nahe an den Gletscher-Rändern statt finden, wo Reibung wohl die nämliche Rolle spielt, wie bei einem Fluß.

---

* Siehe die Karte.

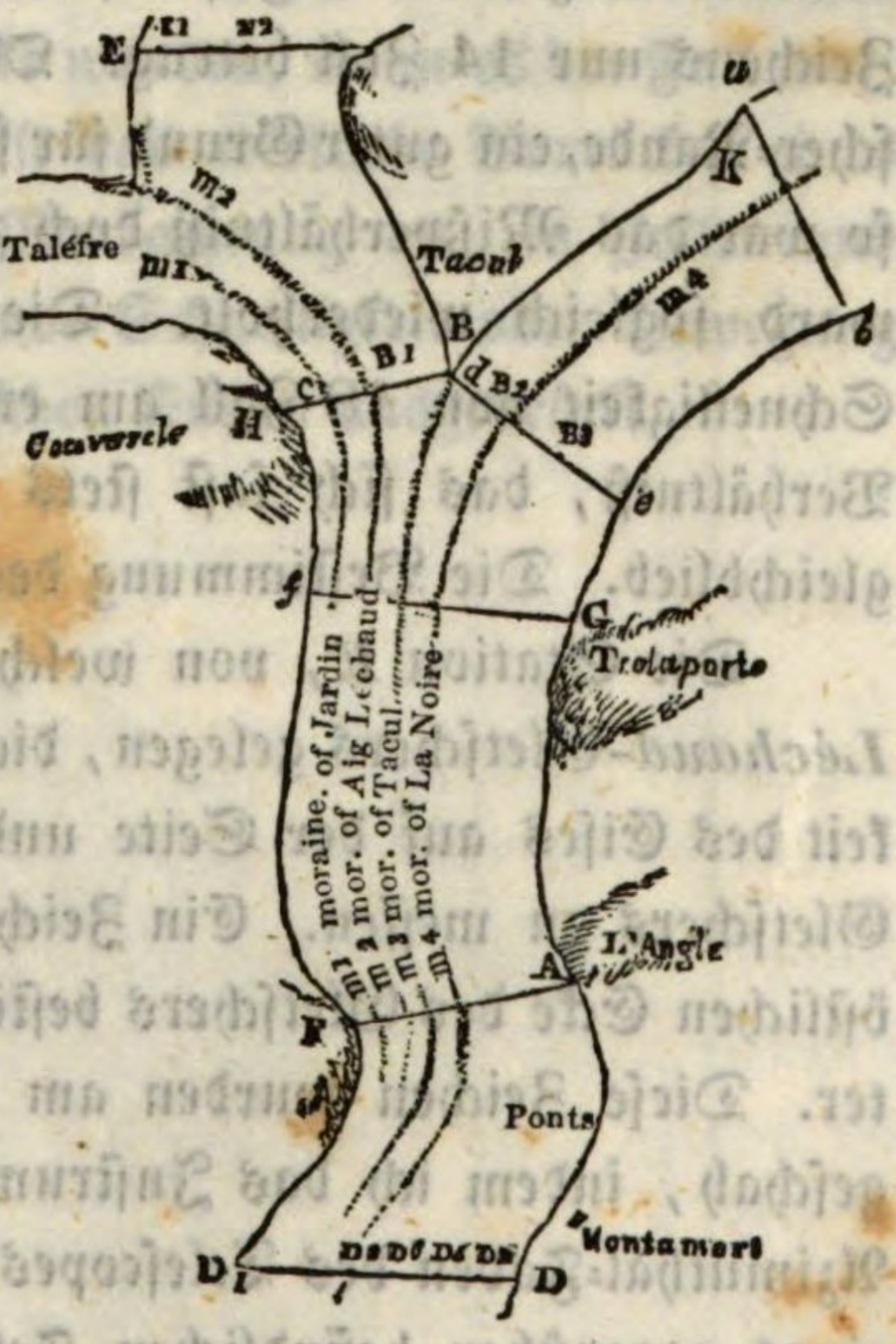
Meine nächste Absicht war nun, die Art der Bewegung höher gelegener Punkte des Eismeeres in der Nähe ihres Ursprunges zu bestimmen. Zu diesem Vorhaben wählte ich den merkwürdigen Stein, den Gletscher-Tisch, der oben geschildert wurde, und auf der Karte mit *C* bezeichnet ist. Auf seine scheinbare Festigkeit vertrauend, merkte ich nicht, daß seine Lage eine sehr unsichere sey, und befestigte meine Instrumente auf demselben, oberhalb eines rothen Kreuzes, *C*. Drei Wochen später erkannte ich meinen Irrthum, denn ich konnte trotz aller Mühe nicht mehr auf den Stein gelangen, ja bald nicht mehr auf seine Oberfläche sehen, und im Monat August glitt er von seinem Piedestal herab. Doch hatte dieß auf die Genauigkeit der Beobachtungen, die von demselben aus angestellt wurden, keinen Einfluß. Ich gebrauchte den Stein nur wenige Tage, und wählte Station *A*, stellte mein Instrument auf, heftete den Azimuth vermittelst eines festen Gegenstandes in der Richtung der Länge des Gletschers, sodann das Telescop durch eine gewisse Anzahl von Graden drehend, bemerkte ich das Vorrücken des Eises auf einer nackten Felsfläche am *Couvercle*. Bald änderte ich jedoch dieß Verfahren, stellte mich auf einen entsprechenden Punkt des Vorgebirges von *Tacul* (Station *B*) und richtete das Telescop auf ein mit C_1 bezeichnetes Kreuz, das auf einem, dem *Couvercle* gegenüber liegenden, Fels gemalt war, ließ das Telescop einen Vertikal-Kreis beschreiben, und bemerkte genau, wie bei Station *D*, das Vorrücken des großen Steines *C*, als er vom Eise dahin getragen wurde. Die Bewegung betrug vom 27. bis zum 30. Juni $30\frac{3}{4}$ Zoll, also ungefähr 10,2 Zoll im Tag, statt 17 Zoll am *Angle* und am Rande des Gletschers unterhalb des *Montanvert*, oder 27 wie in der Mitte. Hieraus ergab sich, daß (nach diesem einzelnen Falle zu schließen) der höhere Theil des Gletschers sich langsamer bewege, als der untere. In der Voraussetzung, dieß beziehe sich nur auf einen einzelnen Theil des Gletschers, wollte ich meine Untersuchungen auch noch auf höher gelegene Theile des Gletschers ausdehnen, aber dieselben waren damals unzugänglich, wegen der Menge halbgeschmolzenen Schnee's, der die Spalten bedeckte.

Eine Woche des herrlichsten Wetters setzte mich in den Stand, zu allen den Resultaten zu gelangen, die ich erwähnte, und zu noch andern vor dem 1. Juli, an welchem Tage ich den *Montanvert* verließ, um nach *Courmayeur* und *Turin* aufzubrechen und die große Sonnenfinsterniß zu beobachten. In diesen wenigen Tagen hatte ich

mich selbst von der Richtigkeit und Zweckmäßigkeit der angewendeten Methoden überzeugt. Die Zeichen, die ich im Eise hinterlassen hatte, stellte ich während meiner Abwesenheit unter die Aufsicht von A. Balmat, mit der Anweisung, wenn es nöthig seyn sollte, die Höhlen zu erneuern, und versprach mir neue Resultate bis zu meiner Rückkehr. In der Zwischenzeit theilte ich meinem Freunde, Professor Jameson, die Haupt-Ergebnisse, zu welchen ich bisher gelangt, in einem Briefe vom 4. Juli von *Courmayeur* mit, der auch nachher in Jameson's Journal abgedruckt wurde.

Nach meiner Rückkehr wurden die Messungen alle am 28. Juli erneuert; die Höhlen fand ich durch Balmat's Sorgfalt sämmtlich offen. Die Art und Weise des Verlustes auf der Oberfläche soll sogleich erwähnt werden. Bereits war die Bewegung des Eises während eines Monates an der Station *A* (*L'Angle*) bestimmt; an zwei Punkten *f*, in der Breite des Gletschers am *Montanvert*; von Station *C* und einem anderen Punkte in der Breite des *Léchaud*-Gletschers, mit B_1 bezeichnet, und einer Stelle (B_2) auf dem Gletscher *du Géant*, dem *Tacul* gegenüber, ungefähr eben so weit von dem unteren Gletscher-Ende entfernt, wie *C* und B_1. Von Station *B* wurden B_1 und B_2 auf die schon angegebene Weise beobachtet.

Später wurden die folgenden Beobachtungspunkte beigefügt, die alle auf der Karte bemerkt sind. Ein Blick auf beifolgenden Holzschnitt wird indeß ihre gegenseitige Lage noch weit besser zeigen.



D_4, D_5 und D_6 liegen der Station *D* gegenüber, zwischen D_2 und D_3, wie die Karte beweist. D_4 und D_5 befanden sich auf demselben Gletscher-Theil, aber das Zeichen D_4 verschwand während meiner Abwesenheit. Demnach wäre die Reihenfolge und Entfernung der Stationen:

O. Gletscher-Ecke (... ungef. 350 Ellen D_3 ... 60 Ellen D_6 ... 75 Ellen D_5 ... 130 Ellen D_2 100 Ellen) W. Gletscher-Ecke.

Wegen der steilen, unzusammenhängenden Beschaffenheit weiter abwärts war es nicht rathsam, die Bewegung noch an einem tiefer gelegenen Punkte zu beobachten.

Station *A* am *Angle* ward während der ganzen Sommerzeit beobachtet, und stets entsprechende Zeichen auf die Felsen gemalt. Zwischen Ende Juni und Ende September betrug die Gletscher-Bewegung 103 Fuß.

Nachdem der große Stein (Station *C*) von seinem Piedestal herabgerutscht war, wurde die Bewegung des Gletschers vermittelst in das Eis gebohrter Löcher beobachtet, wie es bei den andern Stationen der Fall war. Zu dem Zeichen B_2 auf der kleinen Moräne *La Noire* auf dem Gletscher *du Géant* ward ein anderer Punkt in der Breite desselben Gletschers, nahe seinem Mittelpunkte, gewählt, und in derselben geraden Linie von Station *B* mit dem Zeichen B_2. Diese Linie wurde bestimmt, indem man den Höhenmesser von der Station *B* auf das Zeichen C_1 richtete, das am Felsen des *Couvercle* gemalt war, und es 115° nach links drehte. Das Zeichen in dem Mittelpunkte des Gletschers *du Géant* ist als B_3 bemerkt. Die Lage der Zeichen B_2 und B_3 wurde durch Winkel von *H* aus bestimmt. Die einzige Beobachtung der Schnelligkeit, die ich im Sommer 1842 verwarf, ist eine von B_3. Die tägliche Bewegung vom 2. bis zum 4. August war 32 Zoll, während die des nachbarlichen Zeichens nur 14 Zoll betrug. Obgleich die Nähe des letztern am Gletscher-Rande, ein guter Grund für seine Bewegung, eine langsamere blieb, so war das Mißverhältniß doch zu unwahrscheinlich, und der Versuch ward sogleich wiederholt. Die beiden folgenden Tage gaben eine Schnelligkeit von 18 Zoll am ersten und 14,25 Zoll am zweiten, ein Verhältniß, das sich fast stets während der übrigen Sommer-Zeit gleichblieb. Die Bestimmung des Zeichens B_3 geschah am 2. August.

Die Station *E*, von welcher früher als im höheren Theile des *Léchaud*-Gletschers gelegen, die Rede war, diente um die Schnelligkeit des Eises auf der Seite und in der Mitte von diesem Theile des Gletschers zu messen. Ein Zeichen E_1 wurde 210 Fuß weit von der östlichen Ecke des Gletschers bestimmt, ein anderes, E_2, 645 Fuß weiter. Diese Zeichen wurden am 9. Juli errichtet. Die Beobachtung geschah, indem ich das Instrument auf Station *E* befestigte und den Azimuthal-Faden des Telescopes auf eine scharf hervorstehende Spitze eines gegenüber befindlichen Felsens heftete, genannt *Capucin du Tacul*; das Telescop ward in einem Vertical-Kreis bewegt und ging

über die Zeichen E_1 und E_2. Es ward ein Anhaltspunkt gewählt zu der hervorragenden Ecke der *Pierre de Béranger*, die sich bei einer Gelegenheit sehr nützlich bewies. Wegen der großen Entfernung vom *Montanvert* wurden diese Punkte nicht oft besucht.

Am 6. August errichtete ich auf dem höheren Theile des Gletschers *du Géant* zwei entsprechende Stationen, K_1 und K_2. Unglücklicher Weise wurde ich nach meiner Rückkehr von einer Reise zum *Monte Rosa* im Anfang September durch schlechtes Wetter und Schnee verhindert, diese entfernte Station zu erreichen, und die Versuche zu wiederholen, die vorher zu keinem Resultate geführt hatten.

Während ich auf der erwähnten Wanderung begriffen war, wurden die Höhlungen an allen Stationen von Balmat besucht, neu erweitert, um sie vor meiner Rückkunft tauglich zu machen. Um so dankbarer muß ich seinen Eifer bei diesem außerordentlich ermüdenden und keineswegs angenehmen Geschäft erkennen, als Balmat dasselbe kurz nach seiner Genesung von einer nicht unbedeutenden Unpäßlichkeit vornahm, die er sich wohl zum Theil durch große Anstrengung für mich zugezogen hatte.

Mein Plan war, die gemachten Beobachtungen in ein Journal einzutragen und sie gleich auf die mittlere Schnelligkeit jedes Punktes seit der letzten Beobachtung zu reduciren, auch für die Veränderungen in den Stunden, in welchen sie bemerkt wurden, wenn es der Fall war. Die erste der folgenden Tafeln enthält das wirkliche Vorrücken eines jeden Gletschers vom Anfange der Beobachtung an, in Zollen und Fußen; die zweite zeigt die entsprechende Schnelligkeit oder Bewegung in vierundzwanzig Stunden, in englischen Fußen ausgedrückt.

Tabelle I.

Gletscher-Bewegung.

Am *Montanvert* (1) D_2			Am *Montanvert* (2) D_4			Am *Montanvert* (3) D_6			Am *Montanvert* (4) D_3			*L'Angle* *A*		
1842.	Englische Zoll.	Fuß.	1842.	Englische Zoll.	Fuß.	1842.	Englische Zoll	Fuß.	1842.	Englische Zoll.	Fuß.	1842.	Englische Zoll.	Fuß.
29. Juni	0	0	28. Juli	0	0	17. Sept.	0	0	29. Juni	0	0	26. Juni	0	0
1. Juli	35,0	2,9	1. Aug.	84,0	7,0	20. „	59,1	4,9	1. Juli	54,2	4,5	27. „	15,2	1,2
28. „	518,5	43,2	9. „	278	23,2	26. „	179,7	14,0	28. „	774,2	64,5	28. „	31,5	2,6
1. Aug.	585,5	48,8				28. „	227,1	18,9	1. Aug.	861,2	71,7	29. „	49	4,1
9. Aug.	715,5	59,6							16. Sept.	1962,7	163,6	30. „	66,4	5,5
16. Sept.	1399,5	116,6	D_5						17. „	1986,4	165,5	28. Juli	460,9	38,4
17. „	1416,4	118,0							20. „	2047	170,5	1. Aug.	515,4	42,9
18. „	1430,2	119,2	17. Sept.	0	0				26. „	2169	180,7	9. „	633	52,7
19. „	1443,3	120,3	19. „	37,2	3,1				28. „	2215	184,6	16. Sept.	1127	94
20. „	1459,6	121,6	20. „	57,5	4,8							26. „	1238	103,2
26. „	1544,8	128,6	26. „	172,7	14,4									
28. „	1583,8	132,0	28. „	223,1	18,6									

Léchaud-Gletscher *Pierre Platte.* *C*			*Léchaud*-Gletscher. B_1			Gletscher *du Géant.* B_2			Gletscher *du Géant.* B_3			*Léchaud*-Gletscher E_1			*Léchaud*-Gletscher. E_2		
1842.	Englische Zoll.	Fuß.	1842.	Englische Zoll.	Fuß.	1842.	Englische Zoll.	Fuß.	1842.	Englische Zoll.	Fuß.	1842.	Englische Zoll.	Fuß.	1842.	Engl. Z.	F.
27. Juni	0	0	30. Juni	0	0	30. Juni	0	0	4. Aug.	0	0	29. Juli	0	0	29. Juli	0	0
30. „	30,6	2,5	2. Aug.	355	29,6	2. Aug.	454	37,8	6. „	36,3	3	2. Aug.	45	3,7	2. Aug.	54	4
2. Aug.	359	29,9	6. „	395	32,9	4. „	482	40,2	17. Sept.	564	47	8. „	131	10,9	8. „	152	12
17. Sept.	758	63,2	17. Sept.	803	66,9	6. „	510,5	42,5				25. Sept.	672	56			
						17. Sept.	949	79,1									

Tabelle II.

Mittlere tägliche Bewegung.

	Zoll.		Zoll.
D_2		A	
29. Juni — 1. Juli	17,5	26. Juni — 27. Juni	15,2
1. Juli — 28. „	17,3	27. „ — 28. „	16,3
28. „ — 1. Aug.	16,2	28. „ — 29. „	17,5
1. Aug. — 9. „	16,6	29. „ — 30. „	17,4
9. „ — 16. Sept.	18,0	30. „ — 28. Juli	14
16. Sept. — 17. „	16,9	28. Juli — 1. Aug.	13,6
17. „ — 18. „	13,8	1. Aug. — 9. „	15,4
18. „ — 19. „	13,1	9. „ — 16. Sept.	13,0
19. „ — 20. „	16,3	16. Sept. — 26. „	11,15
20. „ — 26. „	14,2	C	
26. „ — 28. „	19,5	27. Juni — 30. Juni	10,2
D_4		30. „ — 2. Aug.	9,9
28. Juli — 1. Aug.	21,0	2. Aug. — 17. Sept.	8,7
1. Aug. — 9. „	24,7	B_1	
D_5		30. Juni — 2. Aug.	10,8
17. Sept. — 19. Sept.	18,6	2. Aug. — 6. „	10,0
19. „ — 20. „	20,3	6. Aug. — 17. Sept.	9,7
20. „ — 26. „	19,2	B_2	
26. „ — 28. „	25,2	30. Juni — 2. Aug.	13,8
D_6		2. Aug. — 4. „	14,0
17. Sept. — 20. Sept.	19,7	4. „ — 6. „	14,25
20. „ — 26. „	20,1	6. „ — 17. Sept.	10,4
26. „ — 28. „	23,7	B_3	
D_3		4. Aug. — 6. Aug.	18,0
20. Juni — 1. Juli	27,1	6. „ — 17. Sept.	12,6
1. Juli — 28. „	25,7	E_1	
28. „ — 1. Aug.	21,0	29. Juli — 2. Aug.	11,3
1. Aug. — 16. Sept.	24,0	2. Aug. — 8. „	14,3
16. Sept. — 17. „	23,7	8. „ — 25. Sept.	11,3
17. „ — 20. „	20,3	E_2	
20. „ — 26. „	20,4	29. Juli — 2. Aug.	13,5
26. „ — 28. „	22,5	2. Aug. — 8. „	16,3

Aus den vorhergehenden Tafeln, namentlich aus letzterer, schöpfen wir eine nicht unbedeutende praktische Belehrung. Der Zusammenhang, welcher sich zwischen den einzelnen Theilen zeigt, flößt großes Vertrauen über diesen besonderen Gletscher ein, und beweist, daß nur wenige, aber sorgfältig angestellte Beobachtungen hinreichen, um das kennen zu lernen, was von Andern zu wissen nöthig ist. Ein passendes

Diagramme der mittleren täglichen Bewegung verschiedener Theile des Eismeeres von Chamouni und der entsprechenden mittleren Temperatur.

Mittel, um die Resultate dem Auge einzuprägen, ist die Schnelligkeit des einen Gletscher-Punktes durch eine Vertikal-Linie anzudeuten, während die Zeit durch eine Horizontal-Linie ausgedrückt wird, und der Raum, über welchen die Bewegung in dem Zwischenraume von zwei Zeiten geht, durch die Fläche des dunklen Raumes in der zugehörigen Figur ausgedrückt ist. Wären die Schnelligkeiten täglich gemessen worden, so würden wir eine Curve haben, deren Höhe stets wechselte. Auf diese Weise geben wir lieber den Schnelligkeiten einen mittleren Werth, und nehmen ihn als constant an während der Zwischenräume der Beobachtung. Ein Wachsen in der Schnelligkeit irgend eines Gletschers wird durch Erhöhen, ein Fallen durch Sinken der Linie angedeutet. Ein genaues Studium der zweiten Tafel und der Diagramme wird folgende Schlüsse bestätigen, vollständiger und genauer als jene, welche die erste Woche meiner Beobachtungen brachte, und die einstweilen die allgemeinen Gesetze der Bewegung eines Gletschers, auf Beobachtung gegründet, darthun mögen.

I. Die Bewegung der höheren Theile des Eismeeres ist im Allgemeinen langsamer als die der unteren; am langsamsten bewegt sich der mittlere Theil.

Als ich mich der Bestimmung der Schnelligkeit der verschiedenen Theile des Gletschers unterzog, verfehlte ich keineswegs zu ermitteln, ob dieß nicht von der Form seines Durchschnittes an den einzelnen Theilen abhängig sey. Die Schnelligkeit eines Flusses ist am größten, wo er am schmalsten, am geringsten, wo er am breitesten ist. Gerade so verhält es sich mit dem Eismeere. Es ist ein ungeheurer Eisbehälter, mit einer verhältnißmäßig geringen Oeffnung, wie die Karte deutlich zeigt; die Gletscher *du Géant* und *Léchaud* vereinigen sich beide gerade oberhalb der, durch die Vorgebirge von *Couvercle* und *Léchaud* gebildeten Enge. Hiedurch entsteht das große Eisbecken, und wir schließen daraus (wie oben bemerkt wurde), daß der Gletscher eine größere Mächtigkeit als in irgend einem Theile erlangt, und, wenn auch die Breite zweier zusammenfließender Gletscher, einzeln genommen, größer ist als nach ihrer Vereinigung, so ist doch der Durchschnitt viel schmaler, demnach die Schnelligkeit viel größer. Innerhalb des Dreieckes *BHG* ist immer eine Verdichtung des Eises, aus dem Widerstande folgend, der dem Eis bei seinem Hinausschreiten geleistet wird, und hier ist die Gletscher-Oberfläche am ebensten. Es ist genau genommen nicht richtig, daß die Quantität Eis, die zu einer bestimmten Zeit

durch irgend einen Durchschnitt des Gletschers geht, vollkommen gleich ist; denn das Schmelzen und Verdampfen bewirkt einen wirklichen Verlust an Substanz zwischen zwei Durchschnitten, und dieß wird besonders deutlich am unteren Ende des Gletschers. Es ist daher durchaus kein Grund vorhanden, über die Thatsache zu erstaunen, daß der mittlere Theil des Gletschers sich langsamer bewegt als der höhere. Würde der Gletscher fortfahren sich auszubreiten, wie viele Gletscher es thun, würde keine Einschränkung erfolgen, und diese Anomalie verschwinden.

Wenn wir die Mittel nicht besitzen, den Durchschnitt des Gletschers an seinen verschiedenen Theilen zu messen, können wir in diesem Falle urtheilen, welche die Bewegung des Eises in einem gleichförmigen Kanal seyn würde? oder sind wir im Stande über die Ursache der Gletscher-Bewegung zu schließen? Es dürfte wohl der Fall seyn; vorerst wollen wir aber die beobachteten Gesetze über die Schnelligkeit in eine gedrängtere Form bringen.

Die erste Station — die am Zeichen D_2, etwas unterhalb des *Montanvert*, und ungefähr 100 Ellen von der westlichen Ecke des Gletschers entfernt, wurde wohl am gleichmäßigsten während der ganzen Sommerzeit beobachtet. Die Bewegung desselben als einen Normal-Vergleichungs-Punkt angenommen, so können wir denselben mit der Bewegung eines andern Punktes des Gletschers, während der Zeit, wo letzterer beobachtet wurde, vergleichen, und auf diese Weise werden wir eine Annäherung der relativen Schnelligkeiten verschiedener Punkte des Gletschers zu D_2 erhalten, dieß als Normal-Punkt genommen. Daß dieß Verhältniß einigermaßen von der Jahreszeit abhängt, soll weiter unten gezeigt werden; doch bietet es den besten Weg, um zu einer praktischen Vergleichung zu gelangen. So ergibt sich z. B. aus Tabelle I, daß der Punkt *C* auf dem Gletscher zwischen dem 27. Juni und 17. September sich 757,6 Zoll fortbewegte, während D_2 um 1579,8 Zoll vorrückte, also mehr als das Doppelte. Das genaue Verhältniß ist wie 479 : 1000, das wohl am besten durch den Decimal-Bruch 0,479 für Station *C* ausgedrückt werden kann. Auf gleiche Weise läßt sich dieß Verhältniß bei anderen erhalten. Demnach ist das Geschwindigkeits-Verhältniß verschiedener Theile, wie folgende Tabelle zeigt:

Tabelle III.

Namen der Stationen.	Relative Schnelligkeit des Eises.
D_2	1,000
D_4 D_5	1,375
D_6	1,356
D_3	1,398
A	0,770
C	0,479
B_1	0,574
B_2	0,678
B_3	0,722
E_1	0,674
E_2	0,925

Wählen wir unter diesen die zu unserer Vergleichung geeignetsten Punkte aus, so z. B. längs des Eismeeres und des *Léchaud*-Gletschers, nicht weit von den Ecken entfernt, deren Geschwindigkeit durch Reibung sehr verzögert ist:

D_2 1,000
A 0,770
C 0,479
E_1 0,674

Wir wollen nun sehen, wie der mechanische Zwang, welchem der Gletscher unterworfen ist, durch die Form seines Thales, nothwendig und ohne Rücksicht auf alle Theorie, eine schnellere Bewegung bei D_2 und A veranlassen würde, als bei C, wo sich der Gletscher nahe an seiner größten Breite befindet, oder bei E, nahe seinem Ursprung. Diese Thatsachen stimmen wenig mit den eben genannten mechanischen überein. Wenn hingegen die Ursache der Gletscher-Bewegung die Ausdehnung des oberen Theiles vom Eise wäre, auf das untere Ende drückend, so würde (den Durchschnitt constant angenommen) die Schnelligkeit der Entfernung vom oberen Ende oder Ursprung proportional seyn. Nehmen wir die äußerste Bedingung an, stellen wir uns vor, der Gletscher von *Léchaud* (siehe die Karte) entstünde gerade am Fuße der *Grande Jorasse*, 800 Fuß über Station E, so würde nach der Ausdehnungs-Theorie die Bewegung bei E von der Ausdehnung von 8000 Fuß von Eis herrühren, durch das Gefrieren eingesickerten Wassers veranlaßt. Somit nehmen wir eine mittlere tägliche

Bewegung von 14,2 Zoll im höchsten Sommer an. Dann, nur den Einfluß der Länge betrachtend, ohne Rücksicht auf den Durchschnitt, ist Station D_2 23,000 Fuß weiter unten, oder fast viermal so weit von der *Grande Jorasse*, demnach müßte die Geschwindigkeit auch viermal so groß seyn, oder 56 Zoll im Tag. Sie betrug nur 16,6 Zoll, oder $\frac{1}{7}$ mehr. Und eben haben wir gesehen, daß der Einfluß des Durchschnittes die Bewegung des unteren Theiles beschleunigen muß. Ich will keineswegs behaupten, daß dieß Verfahren ein genaues sey, aber der Erfolg, zu dem es führt, ist der Wahrheit so vollkommen entgegen, als es auch gegen die Ausdehnungs-Theorie zu sprechen scheint. Wir haben zwei mächtige Gletscher, die sich vereinigen und einen mächtigen Eis-Teich bilden, der durch einen Kanal fließt, nicht weiter als die schmalste seiner beiden Quellen; und wenn wir auch die Verdunstung einräumen, so schließen wir doch ohne Schwierigkeit, daß wenn der Eisstrom sich herabstürtzen wird, er sich oberhalb der Zusammenziehung anhäufen muß, hier an Schnelligkeit vermindern und plötzlich an Geschwindigkeit wachsen, wie er sich durch die Oeffnung stürtzt, wo er sich rascher bewegt, als in einer der Urquellen, deren vereinigte Breite kaum größer ist, als der Ausfluß-Kanal. Alles dieß kommt so, wie die einfache mechanische Theorie der Entladung, ohne unbestimmte Anhäufung zeigen würde; wenn wir aber damit eine Gletscher-Bewegung vereinigen wollen, die eine dreimal größere Geschwindigkeit des unteren Theiles verlangte, als der Fall ist, so sind wir berechtigt, die Theorie als unvereinbar mit Thatsachen zu verwerfen, wenn auch die Annahme, daß das untere Gletscher-Ende sich am raschesten bewegt, es zu bestätigen scheint.

Jetzt haben wir es mit Schlüssen zu thun, aus unseren eigenen Beobachtungen geschöpft, und nicht mit anderen oder hypothetischen Annahmen. Ich bemerke jedoch, daß wenn sich ein Gletscher gleichförmig erweitert, das Gesetz von Entladung ohne Anhäufung oder Volumens-Aenderung eine verminderte Schnelligkeit am unteren Ende geben würde. Dieß würde offenbar noch mehr gegen die Ausdehnungs-Theorie sprechen.

II. Der Gletscher *du Géant* bewegt sich rascher als der von *Léchaud*, im Verhältniß von 7 zu 6 (vergleiche B_1 mit B_2 und B_3 auf Tabelle III). Die weite Masse des ersteren Gletschers strebt die des andern zu überwältigen und preßt in der Enge zwischen *Couvercle* und *Trélaporte* das vereinte Eis der Gleſcher von *Léchaud* und

Talèfre in etwas mehr als ein Drittel von der Breite des Ganzen zusammen. Diesem Umstande schreibe ich auch die vielen Spalten auf der östlichen Seite des Eismeeres zu, die ein Begehen desselben fast unmöglich machen. Stürmisch ist das Eis vorwärts getrieben und zu gleicher Zeit seitwärts gepreßt worden, vermöge der größeren Masse und Schnelligkeit des westlichen Armes.

III. Die Mitte des Gletschers bewegt sich rascher als die Seiten, wie oben bereits bemerkt wurde. Wenn zwei Gletscher sich vereinigen, so üben sie die Wirkung eines einzigen aus, gerade wie es bei zwei Flüssen der Fall ist. Diese Veränderung ist am stärksten an den Seiten und ein großer Theil der mittleren Partie des Gletschers bewegt sich mit keiner großen Veränderung der Schnelligkeit. So finden wir, daß vier Stationen, der Reihe nach, von der Seite bis zu der Mitte des Gletschers (oder etwas darüber) nach Tabelle III folgendes Verhältniß der Bewegung zeigen:

1,000 1,375 1,356 1,398

Oder wenn wir alle in derselben Zeit des Jahres (September) gemachten Beobachtungen vergleichen, so werden wir ein Zunehmen der Geschwindigkeit in jedem Falle finden:

1,000 1,332 1,356 1,367.

Der erste Punkt war 100 Ellen von der Gletscher-Ecke entfernt; der nächste 130 Ellen weiter. In diesem kurzen Raume war die Schnelligkeit um ein Drittel gewachsen.

Die durch die Gletscherwälle bedingte Reibung — welche wir als Erklärung dafür geben — würde uns solche Bewegungs-Gesetze erwarten lassen. Die verminderte Schnelligkeit eines Flusses ist einzig auf die Seiten beschränkt, die Bewegung der Mitte ist verhältnißmäßig gleichförmig.

Aehnliche Gründe würden uns schließen lassen (angenommen, daß der Gletscher längs seiner Basis gleite), daß die Theile des Eises, welche die Thalsohle berühren, langsamer sich bewegen, die an der Oberfläche befindlichen rascher vorrücken. Die Verschiedenheit in der Schnelligkeit ist also in der Nähe des Bodens am bedeutendsten.

IV. Die Verschiedenheit der Bewegung der Mitte und der Seiten des Gletschers wechselt: 1) mit der Jahreszeit und 2) an einzelnen Theilen der Länge des Gletschers.

1) Die folgenden Zahlen zeigen die Schnelligkeits-Verhältnisse der Mitte und der Seiten des Gletschers am *Montanvert* an den Zeichen D_3 und D_4 während verschiedenen Zeiträumen im Sommer 1842:

		Relative Schnelligkeit $D_3 : D_2$
20. Juni	— 1. Juli	1,548
1. Juli	— 28. „	1,489
28. „	— 16. September . .	1,349
16. Sept.	— 28. „ . .	1,367.

Im Allgemeinen ist die Verschiedenheit der Schnelligkeit geringer, je nachdem die Jahreszeit vorschreitet; wir werden zeigen, daß sie fast der absoluten Geschwindigkeit des Gletschers zu derselben Zeit proportional ist.

2) Die Verschiedenheit der Schnelligkeit in der Breite des Gletschers ist weniger beträchtlich in den höheren Theilen desselben, oder an seinem Ursprunge. Vergleichen wir die Geschwindigkeiten der Station *C* und des Zeichens B_1 auf dem Gletscher *Léchaud* nahe am *Tacul*, ersteres nahe der Seite, letzteres nahe der Mitte des Gletschers, so finden wir:

		Relative Schnelligkeit $B_1 : C$
30. Juni	— 2. August . . .	1,09
2. August	— 17. September . .	1,12.

Höher auf demselben Gletscher, *E* gegenüber, haben wir das Geschwindigkeits-Verhältniß in der Mitte und an der Seite des Gletschers:

		$E_2 : E_3$
29. Juli	— 2. August . . .	1,19
2. August	— 8. „ . . .	1,14.

Dieß Verhältniß ist in der That ein wenig größer als das vorhergehende, was der von uns bereits erwähnten Thatsache entspricht, daß die absolute Geschwindigkeit des Gletschers bei *E* größer ist, als bei *C*. Es ergibt sich demnach daraus, daß die Veränderung der Schnelligkeit in der Breite des Gletschers der absoluten Geschwindigkeit proportional ist, in der Zeit, wo die Untersuchung angestellt wird. Dieß ist ferner bestätigt durch die Geschwindigkeiten der Zeichen B_2 und B_3 auf dem Gletscher *du Géant*, ersteres nahe der Seite, letzteres an der Mitte des Gletschers:

	Relative Schnelligkeit $B_3 : B_2$
4. August — 6. August	1,30
6. » — 6. September . . .	1,21

Die absolute Geschwindigkeit dieses Gletschers ist bedeutender, als die jenes von *Léchaud*, aber geringer als des vom *Montanvert*.

V. Die Bewegung des Gletschers wechselt je nach der Jahreszeit und dem Stande des Thermometers.

Die schwierigsten Verhältnisse für Gletscher-Theoricen beruhen auf dem Einflusse der äußeren Temperatur auf die Geschwindigkeit. In dieser Hinsicht gewähren meine Beobachtungen, wenn auch nur im Sommer und Herbst angestellt, vielfältige Belehrung. Ein Umstand, den ich in anderer Beziehung wieder bedauern muß, das schlechte Wetter im September, das mich an vielen Unternehmungen hinderte, gab mir Gelegenheit die Wirkung der ersten Froste zu beobachten, und so einige wichtige Thatsachen über den Einfluß der Kälte und des Regens auf den Gletscher kennen zu lernen. Meine Untersuchungen überzeugten mich, daß Thauwetter und feuchter Zustand des Eises sein Vorschreiten beschleunigten, während plötzliche oder anhaltende Kälte sein Vorrücken verzögerten. Auf S. 135 sind die Veränderungen der Geschwindigkeit je nach der Jahreszeit gezeigt. Es muß dabei erinnert werden, daß hier nur immer die mittleren Bewegungen in gewissen Zeiten angedeutet sind, und daß dieselben nicht immer an den verschiedenen Punkten übereinzustimmen scheinen, obwohl sie es thun mögen, indem sie sich im Durchschnitt einer gewissen Zahl verlieren. Eine sorgfältige Untersuchung wird jedoch ergeben, daß die Veränderungen der Geschwindigkeiten merkwürdiger Weise allgemein und gleichzeitig waren, und daß wir daher auch auf eine allgemeine Ursache zu schließen berechtigt sind. Der Grund scheint in der Temperatur der Luft zu liegen, vereint mit der Abnahme der Feuchtigkeit, welche bei einer Zunahme der Temperatur stets bei Gletschern statt findet. Die schnelle Bewegung am Ende des Juni, wie es bei D_2, D_3, C und A ersichtlich ist, folgt aus dem ungemein heißen Wetter, das damals eintrat, auf welches dann Ende Juli plötzlich eine sehr kühle Woche folgte. Aus den bedeutenderen Veränderungen, namentlich bei den unteren Theilen, die häufiger beobachtet wurden, ist der Einfluß der Temperatur nicht zu verkennen.

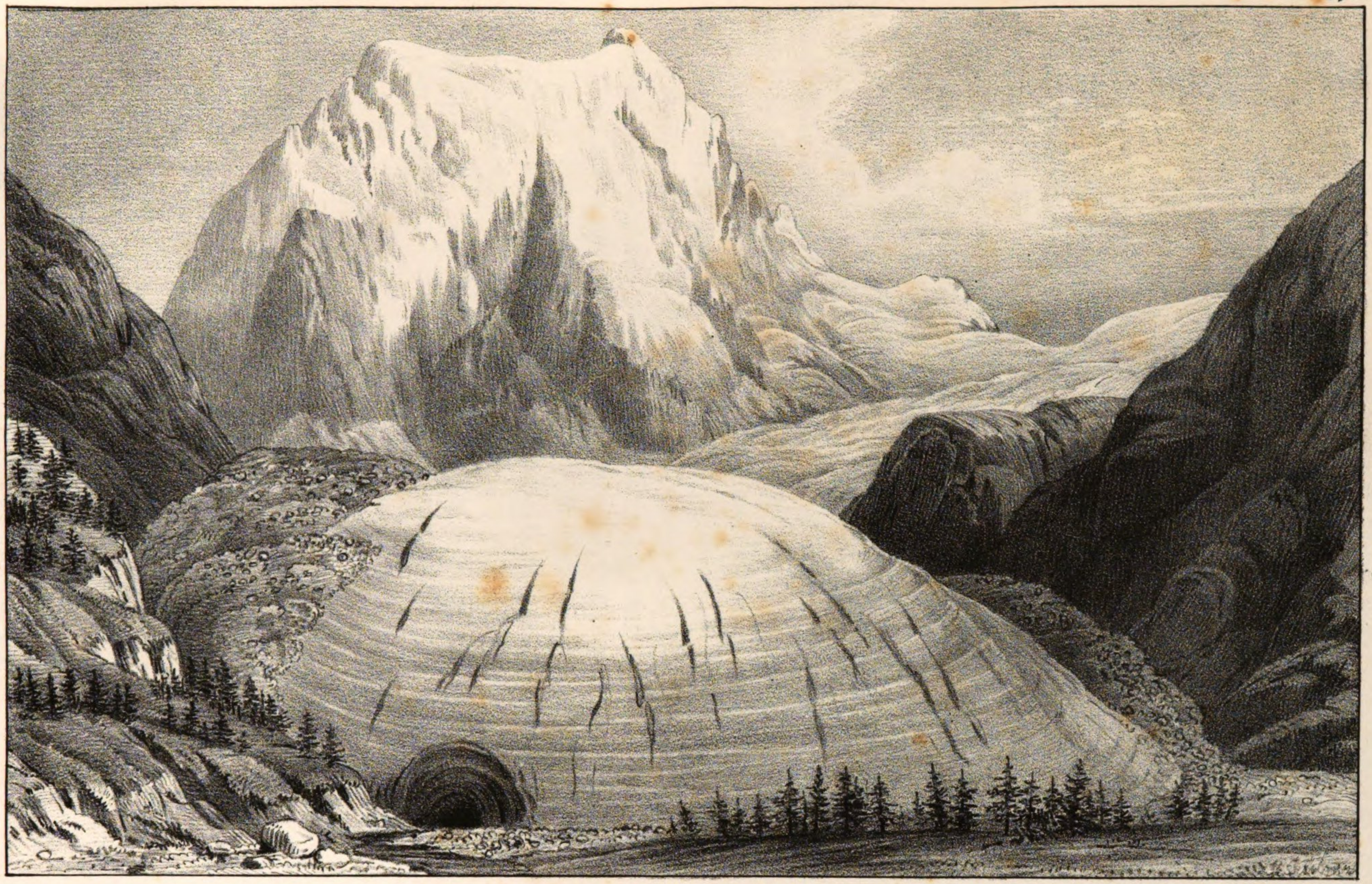
Während des schlechten Wetters, das von Schnee begleitet, vom

18. bis 27. September fortdauerte, war die Gletscher-Bewegung an allen unteren Punkten, die damals beobachtet wurden, eine bedeutend geringere. In diesem Zeitraum fiel das Thermometer auf dem *Montanvert* bis zu 20° Fahr.; als aber wieder mildes Wetter eintrat, als der Gletscher frei von Schnee wurde (was am unteren Theile nach dem 27. September der Fall) und hinlänglich mit Feuchtigkeit gesättigt war, begann wiederum eine so rasche Bewegung als im höchsten Sommer.

Diese Thatsache ist in vieler Hinsicht von Bedeutung, sie zeigt, daß wir dem Gefrieren des Gletschers seine Bewegung nicht zuschreiben können; denn, gesättigt wie das Eis war durch Feuchtigkeit und veränderliches Wetter im September, so mußte er bei dem Eintritt einer Woche von Frost doch im Stande seyn, eine rasche Zunahme von Schnelligkeit zu erhalten, genau im Verhältnisse wie die Kälte in den Gletscher eindrang, angenommen daß sie ihn bis zu einer beträchtlichen Tiefe zu durchdringen vermochte, was, wie ich später zeigen will, nicht der Fall war, und überhaupt im hohen Sommer, wenn sich der Gletscher am raschesten bewegt, nie der Fall seyn kann.

Es gibt aber noch gewichtigere Beweise für die Abhängigkeit der Bewegung des Gletschers von der äußeren Temperatur. Ich entnahm aus den Verzeichnissen auf dem großen St. Bernhard die mittlere tägliche Temperatur während der Sommermonate des Jahres 1842. Ich theilte diese in zwei Perioden, entsprechend den Zeiträumen, in welchen das Vorrücken des Gletschers am Punkte D_2 beobachtet worden war, und nahm die mittlere Temperatur dieser Perioden. Ich finde, daß fast immer eine Zu- oder Abnahme in der mittleren Temperatur von einer Vermehrung oder Verminderung in der Geschwindigkeit des Gletschers begleitet ist. Betrachtet man dabei die verschiedene Lage der Stationen, so ist die Uebereinstimmung eine so genaue, als man nur verlangen kann. Das Kloster auf dem großen St. Bernhard ist 21 englische Meilen vom *Montanvert* entfernt und 1900 Fuß höher; da aber mehrere Theile des Eises vom Eismeer eine viel größere Erhebung haben, so kann dasselbe ganz gut die Beschaffenheit des Klimas zeigen, welchem der ganze Gletscher unterworfen ist.

Eine Vergleichung der ersten Curve oder zackigen Linie auf S. 135, welche die mittlere Temperatur in gewissen Perioden gibt, mit der unmittelbar darunter befindlichen Curve, welche die Gletscher-Bewegung in denselben Zeiträumen darthut, wird obige Behauptungen rechtfertigen.



Mont Collon und Gletscher von Arolla im Eringer Thale

Ich will jedoch damit nicht sagen, daß die Geschwindigkeit bei derselben Temperatur auch immer die nämliche wäre. Im Herbste war die Bewegung bei einer Temperatur von 0° Centigrad, wie im Sommer bei einer Temperatur 10° C. Doch war dieß nur auf der Seite des Gletschers der Fall. Nahe der Mitte, wie z. B. bei D_3, war die Bewegung, wie es sich aus dem Diagramm ergibt, mehr dem Wechsel der Temperatur unterworfen. Im Allgemeinen kann man wohl sagen, daß eine Erhöhung der Temperatur stets von einer Steigerung der Schnelligkeit begleitet war, und umgekehrt. Wenn der Zustand des Einsaugens, oder der Feuchtigkeit des Gletschers die Haupt-Ursache einer beschleunigten Schnelligkeit war, wie es wohl der Fall ist, so kann man hieraus ersehen, wie milder Regen oder thauender Schnee die nämliche Wirkung hervorrufen, als starker Sonnenschein.

Während es aus diesen Andeutungen nicht allein möglich scheint, sondern auch vielmehr als gewiß gilt, daß die Bewegung des Eises von der dasselbe umgebenden Luft abhängig ist, und daß sie schneller bei warmem, langsamer bei kaltem Wetter ist, so folgt keineswegs daraus, wie man im Allgemeinen bereits, etwas zu voreilig, angenommen hat, daß der Gletscher im Winter stille steht. Im Gegentheil, ich war lange der Ansicht, daß er vorrückt, wenn auch allmäliger. Der oben erwähnte Umstand, daß, obgleich heiße und kalte Witterung relativ die Wirkung der Beschleunigung und Verzögerung auf die Bewegung des Eises ausübt, die Schnelligkeit doch der Temperatur nicht direkt proportional ist, bestätigt dieß. Auch sprechen die Behauptungen mehrerer verständiger Landleute, die ich deshalb zu Rathe zog, zu Gunsten dieser Meinung. Sie glauben, daß der Gletscher selbst im Winter, unter Schnee vergraben, vorrücke; ja sie versicherten mich, daß sie gesehen hätten, wie das Eis, am untern Gletscher-Ende, den Schnee vor sich her geschoben habe. Ich bin sonst keineswegs geneigt, den Aussagen solcher Zeugen leicht Glauben beizumessen; aber die allgemeine Annahme desselben unter den Landleuten, und die Bestätigung dessen, was ich noch aus andern Quellen schöpfte, geben ihm doch einiges Gewicht. Es soll hievon noch die Rede seyn, wenn wir die Frage an einem andern Orte, von einem andern Gesichtspunkte aus, betrachten; aber ich bemerke noch, daß die besten Schlüsse, die ich im Augenblicke, in Ermangelung direkter Versuche, über das jährliche Vorrücken des Eismeeres geben kann, ein Resultat lieferten, das dasjenige, welches man dem Vorrücken während der Sommermonate allein zuschreibt, so überbieten

würde, daß es sehr wahrscheinlich ist, daß die Bewegung eine fortgesetzte, wenn auch ungleiche, während des ganzen Jahres ist, und niemals, zu irgend einer Jahreszeit, völlig aufhört.

Ich will meine Meinung durch ein Beispiel erläutern. Die Bewegung des Gletschers *du Géant* am Zeichen B_2 ist, wie oben gezeigt wurde, 0,678, oder ungefähr zwei Drittel der Bewegung des Eises am Zeichen D_2 nahe der Seite des Gletschers unter dem *Montanvert*. Wollen wir für jetzt die Geschichte von Saussure's Leiter annehmen, die (wenn sie wahr) für diesen Theil des Gletschers eine Geschwindigkeit von 375 Fuß im Jahre gäbe, demnach würde, im Verhältniß, das untere Eis um 563 Fuß vorrücken. Nun würden von diesen 563 Fuß nur 132 (siehe Tabelle I) während der drei heißesten Monate des Jahres zurückgelegt, was sich kaum auf ein proportionales Verhältniß der Bewegung von einem Vierteljahre belauft. Diese Schätzung kann für eine sehr rohe gelten, von der Natur der Autorität, woher sie geleitet ist. Und so verhält es sich ohne Zweifel. Aber sie wird durch andere Quellen bestätigt; wie wir oben sahen, hat Backewell nach Aussagen der Führer die jährliche Bewegung des Eismeeres zu 180 Ellen oder 540 Fuß angegeben, was sonderbar mit der eben angeführten Zahl übereinstimmt. Wenn wir auch allen diesen Angaben keinen unbedingten Glauben beimessen wollen, so geht doch aus ihnen hervor, daß die Schnelligkeit der Bewegung selbst im Winter keine ganz unbedeutende ist *.

Als ich nach Hause zurückgekehrt war, erhielt ich von meinem Führer, A. Balmat, Nachricht, der auf mein Ersuchen das Vorrücken des großen Blockes unter dem *Montanvert* (D_7 auf der Karte) beobachtet hatte.

Nach seinen Untersuchungen bewegte er sich:

Vom 30. Oktober — 12. Dezember 1842 (also in 53 Tagen) . . . . . 70 Fuß

die tägliche Schnelligkeit war demnach . . . . . 15,8 Zoll

nahe der durchschnittlichen im Sommer.

Vom 12. Dezember 1842 — 17. Februar 1843 betrug

die Bewegung . . . . . 76 Fuß

oder im Tag . . . . . 13,6 Zoll.

---

* Ich schrieb diese Zeilen nieder, ehe mir die direkten Beweise von der Gletscher-Bewegung im Winter zu Theil wurden, wovon im Folgenden die Rede ist.

Vom 17. Februar — 4. April . . . . . 66 Fuß
täglich . . . . . 17,2 Zoll.

Ich setze vollkommnes Vertrauen in die Messung, nur im ersten und letzten Fall mag vielleicht ein kleiner Fehler sich eingeschlichen haben, da der Stein vorwärts rollte und auf eine neue Seite fiel, und Balmat diese Bewegung zu schätzen versuchte. Die Messungen sind in englischen Fußen, nach einem zu diesem Vorhaben von mir dort zurückgelassenen Maßstab.

Ich bin der Hoffnung, daß die Unbeweglichkeit der Gletscher im Winter, die so lang als eine unbezweifelte Thatsache galt und einer eigenen Theorie zum Stützpunkte diente, als eine eben so willkürliche Annahme gelten möge, als der Satz, daß die Seiten des Gletschers sich schneller bewegen als die Mitte.

Die fortgesetzte Gletscher-Bewegung gerade im Winter kann auch aus anderen Thatsachen noch geschlossen werden, wie z. B. aus dem wohlbekannten Falle großer Eislawinen zu dieser Zeit, wie es sich mit dem Gletscher von *Randa*, im *Nicolai*-Thal, am 27. Dezember 1819, ereignete*; Saussure sagt darüber: „die Gletscher setzen an ihrem unteren Ende vor ihren Eismassen aufgehäufte Erde und Steine in Bewegung, und treiben solche vor sich hin; ich sah dieß im Jahre 1764, in auffallendster Art, und gelangte zugleich zum Beweise, daß jene Bewegung selbst in einer Jahreszeit statt gefunden hatte, wo in diesen Gebirgen noch der Winter herrschte**. Da der Gletscher und seine Umgebungen gänzlich unter Schnee begraben waren, als derselbe die Erd-Anhäufungen vor seinen Eismassen hertrieb, so mußten dieselben, indem sie sich über den Schnee hinstürzten, auch die kleinen Bewegungen des Gletschers deutlich wahrnehmen lassen; sie hielten unter meinen Augen an, während der ganzen Zeit, die ich mit der Beobachtung verbrachte***."

Ueber die Veränderung der Fläche des Eismeeres.

Schon oben war die Rede davon, daß es bei meiner Ankunft am Gletscher im Juni einer meiner ersten Zwecke war, die Fläche des Eises

---

* Agassiz, p. 158.

** Dieß scheint nach einer anderen Stelle in Saussure's Schriften (§. 520) im Monat März 1764 der Fall gewesen zu seyn.

*** Saussure, *voyages*, §. 538.

an Station *A* zu bestimmen. Die Fläche wurde von Zeit zu Zeit ermittelt, und es ergaben sich deutliche Beweise von dem Einsinken der Gletscher-Oberfläche während des Sommers, und zwar in einem Maße, wie man es kaum erwarten dürfte.

1842.	Einsinken d. Fläche. Fuß.	Zoll.	Tägliches Einsinken. Zoll.
26. Juni — 30. Juni . .	1	9,0	4,1
» » — 28. Juli . .	10	11,0	3,6
» » — 9. August . .	14	10,0	3,7
» » — 16. September .	24	6,5	2,5.

Diese Abnahme ist nicht allein Folge des Verlustes an der Oberfläche. Ich zweifle, ob es gerade dieser Ursache zuzuschreiben ist, und nicht vielmehr einem Sinken der ganzen Eismasse, die sichtlich mehr zusammensinkt, wie die warme Jahreszeit vorschreitet. Ein solches Zusammenfallen ist wohl durch verschiedene Ursachen bedingt: 1) dem Unterminiren des Gletschers durch die aushöhlende Wirkung der Wasserströme, die unterhalb desselben im Sommer dahinrauschen; 2) das Fließen des Eises in Berührung mit dem Boden, wegen der Erdwärme; 3) das untere Gletscher-Ende, das sich schneller bewegt, als dessen höhere Theile, und auf diese Weise die Masse vermindert, eine Ursache, die besonders zu der Zeit wirkt, wenn die Verschiedenheit der Bewegung der beiden Theile die größte ist. Der Oberflächen-Verlust ist indeß nicht so leicht gemessen, als man auf den ersten Blick glauben sollte. Escher von der Linth suchte dieselbe am Eismeer und am Aletsch-Gletscher vermittelst bis zu einer gewissen Tiefe in das Eis getriebener Pfähle zu bestimmen; wie das Eis schmolz, wurden die Pfähle entblößt. Martins maß das geometrische Einsinken der Oberfläche. Die letzte Methode mißt einige Wirkungen statt einer; erstere führt zu sehr ungenauen Resultaten. Wenn die Pfähle bis zu einer gewissen Tiefe ausgesetzt waren, so wird das scheinbare Resultat umgekehrt, das Loch ist vertieft.

Die aus dieser Methode folgenden Irrthümer sieht man am besten aus folgenden Thatsachen*:

---

* Die Höhlen wurden untersucht und die Stöcke durch Balmat am 16. Juli eingekerbt; die Veränderungen maß ich später selbst.

Zoll.

Am Zeichen D_2 stieg der Pfahl aus der Eishöhle
vom 1. Juli — 16. Juli 17
vom 16. „ — 28. „ 5
Am Zeichen D_3 stieg der Pfahl, während der ersten Periode . $22\frac{1}{2}$
während der zweiten Periode sank er, was beweist, daß aus irgend einer Ursache das Loch tiefer geworden war, als die Oberfläche sich verminderte.
An Station *A* stieg der Stock,
vom 30. Juni — 16. Juli 29
vom 16. Juli — 28. Juli sank er 2
Am Zeichen B_1 vom 30. Juni — 16. Juli stieg der Pfahl . 28
vom 16. Juli — 29. Juli sank er . . . . . 5.

Die Ursache dieser Unregelmäßigkeiten ist nicht schwer zu erklären. Sie ist dieselbe (schon Seite 27 angeführt), welche die Bildung und Fortdauer der Höhlen im Eise bewirkt, wegen der geringeren Dichte des gefrierenden Wassers als des einige Grade wärmeren. Die Höhlungen, durch welche meine Stationen bezeichnet wurden, enthielten alle mehr oder weniger Wasser. Während der Pfahl gerade hinein paßte, verhinderte er den Wasserlauf fast oder vollkommen; aber im Verhältniß, wie die Höhlungen weiter wurden, hatte das Wasser freieren Lauf, die Höhlen wurden von selbst tiefer, was eine Ursache ihrer Erhaltung ist.

Der wirkliche Verlust des Eises an der Oberfläche wird bei diesen Versuchen immer zu klein, nie zu groß angegeben. So betrug z. B. an den Stationen *A* und *B* der Oberfläche-Verlust wenigstens 29 und 28 Zoll, während der ersten sechszehn Tage des Juli, oder ungefähr $1\frac{1}{3}$ Zoll im Tag. Der wirkliche Fall der Oberfläche zu jener Zeit war, wie wir gesehen haben, zweimal so groß; aber ich schreibe dieß dem allgemeinen Einsinken zu. Die einzige Methode, um einigermaßen sichere Resultate über den Verlust an der Oberfläche zu erhalten (eine keineswegs unwichtige Thatsache), wäre horizontale Höhlungen in die vertikalen Wände sichtbarer Spalten zu graben, und deren Entfernung von der Gletscher-Oberfläche zu messen. An manchen Stationen gebrauchte ich ein ganz einfaches Mittel, um das absolute Einsenken der Oberfläche zu messen. Ich hatte den Vortheil dabei, zu gleicher Zeit die Bewegung des Gletschers zu bestimmen. So z. B. bei Station *D*, nachdem die verschiedenen Zeichen quer über den Gletscher beobachtet

waren, wurde das Vorrücken bemerkt, indem ein Gehülfe das Eis hinabstieg, mit einem Maßstab, Meißel, Hammer und Holzstücken versehen. War die Bewegung seit der letzten Beobachtung gering, so mußte er den Maßstab parallel der Länge des Gletschers bewegen, und herauf oder herab zu senken, nach Anweisung durch Zeichen, bis das äußerste genau in dem Azimuth des entgegenstehenden Zeichens jenseits des Eises war. Ein Pinselstrich und eine Zahl wurden dann auf den Maßstab gemacht, um die Entfernung von der vorhergehenden Station zu fixiren. Wenn der Raum, über den sich der Gletscher bewegt hatte, größer war, so wurde das äußerste Ende des Maßstabes, wie früher, dem Gletscher parallel bewegt, und nach gehöriger Einstellung ward mit dem Meißel ein Loch ins Eis gemacht und ein Pflock eingeschlagen, bis ich Zeit hatte selbst hinabzusteigen und mit einem Faden zu messen, und zwar in sorgfältig bestimmter Richtung die ganze Bewegung von dem letzten bestimmten Punkte.

Nun hatte ich, um die Veränderung des Eis-Niveaus zu bestimmen, von meiner höheren Stellung aus nur den Depressions-Winkel der Zeichen nach und nach an einem besondern Tage zu bestimmen; diese gaben zum Beispiel am 20. September:

$D_2 = 22^0\,0'\,0''$. $D_6 = 11^0\,31'\,45''$. $D_3 = 10^0\,6'\,0''$.

Eine vertikale Stange wurde aufgerichtet an diesem Punkte an irgend einem folgenden Tage, so zeigte das Teleskop, wenn es auf den nämlichen Grad gestellt war, eine Höhe an dem Stabe, welche dem früheren Eis-Niveau gleich war, und durch meinen Gehülfen bestimmt wurde, indem er auf gegebene Zeichen einen Streifen Papier auf und nieder schob.

Man muß sich dabei erinnern, daß das Eis hier sehr von Spalten durchzogen war, und wenn auch das Vorrücken sehr regelmäßig war, so war es doch lokalen Einsenkungen unterworfen. In der letzten Zeit fand ich bei feuchtem mildem Wetter, daß das Einsinken einen Fuß im Tag betrage. Trat Frost ein, erhielt der Gletscher mehr Festigkeit, so verminderte sich auch das Sinken.

Dieß ist hinsichtlich des Gletscher-Eises erwiesen, daß der Gletscher einen merkwürdigen Verlust während des Sommers erleidet, und es findet sich kein Grund, der dafür spräche, daß irgend ein Prozeß, weder des Gefrierens, noch sonst einer, seiner Vermehrung zu dieser Zeit Hülfe leiste. Der Vergleich eines Gletschers mit einer Masse gesäuerten Brodes, das sich aufwärts ausdehnt, um den Oberflächen-

Verlust zu ersetzen, scheint auf eine, keineswegs auf Gewißheit gegründete, Behauptung gestützt, und durch meine Versuche widerlegt. Und wenn ich zugebe, daß solch ein Anschwellen oder eine vertikale Ausdehnung der Masse der nothwendige Erfolg der Theorie sey, welche die Gletscher-Bewegung der Ausdehnung gefrorenen Wassers in den Spalten zuschreibt; so muß ich die Thatsache, daß man keine solche Ausdehnung, gerade zu der Zeit, wenn die Bewegung am raschesten ist, bemerkt, selbst als Einwurf gegen die Ausdehnungs-Theorie betrachten.

Achtes Kapitel.

Ueber die Struktur des Gletscher-Eises und des Eismeeres insbesondere.

Allgemeines über die Struktur. — Entdeckung der Bänder-Struktur auf der Gletscher-Oberfläche. — Formen der Struktur und Profile des Eismeeres. — Einzelnheiten. — Gletscher *du Taléfre*. — Spalten in den Gletschern. — Deren monatliche Veränderung. — Kleine Spalten im Eis. — Seine Durchdringbarkeit für Wasser. — Erklärung der geaderten Struktur.

Bereits auf S. 27 dieses Werkes wurde schon von der Struktur des Eises geredet, welche von Guyot aus Neuenburg am Gries-Gletscher im Jahre 1838 bemerkt worden war; im Jahre 1841 fand ich diese Struktur auch bei den Aar- und Rhône- und andern Gletschern, und schilderte dieselbe als ein allgemeines und gewiß hinsichtlich des Mechanismus und der Funktionen äußerst wichtiges Phänomen.

Schon oben wurde erwähnt, daß ich die Gletscher-Bewegung als ein rein mechanisches Problem anzusehen geneigt bin, und daß dieselbe auch gleich Problemen der Art behandelt werden sollte, durch Betrachtung der Art und des Grades, worin diese Bewegung mit Zeit und Umständen sich ändert, und nicht die Bewegung gleich von Anfang an, von Umständen, von einer hypothetischen Struktur abzuleiten oder von besonderen Funktionen der einzelnen bildenden Theile. Ich will damit keineswegs läugnen, daß die Kenntniß der inneren Theile von hoher Bedeutung sey, indem sie mehrere auf Mechanik gegründete Theorieen einschränkt oder bestätigt. Schon frühe hegte ich die Ueberzeugung, daß die von mir im Jahre 1841 geschilderte aderförmige Struktur des Eises ein wichtiger, wenn auch dunkler, Zeuge für die Gletscher-Bewegung sey, und als meine Untersuchungen im Jahre 1842 bestimmtere Belehrungen brachten, stellte ich es mir als Haupt-Problem

auf, mich zu verbinden zu bemühen: die direkte Ueberzeugung, welche die Beobachtung der Geschwindigkeit des Eises in verschiedenen Theilen seiner Masse als die Ursache der Bewegung darbieten, mit den statischen oder bleibenden Beweisgründen, welche die Formen der Adern oder gerippten Struktur, die die Masse durchzieht, unzweifelhaft geben, um auf eine Veränderung zu schließen, welche in seinem Innern vorgegangen ist oder vorgeht.

Ich glaube wohl, daß ich zu einem Erfolg gekommen bin, der diese unabhängigen Beweise vereinigt; und ich hege um so mehr Vertrauen dafür, als ich mir bewußt bin, meine Untersuchungen ohne Vorliebe für irgend eine Gletscher-Theorie oder für irgend eine Ursache der Gletscher-Struktur begonnen zu haben; in der That, ich möchte fast sagen, daß ich sie im Jahre 1842 begann, alle bis jetzt vorgebrachten Theorieen, die eine wie die andere, mißbilligend, und ohne auch nur eine Theorie zu ahnen, zur Erklärung geeignet. Im Juni und Juli verbrachte ich einige Wochen an den Gletschern, ohne aber einer Theorie der Gletscher näher zu kommen; schon begann ich zu fürchten, daß Tage und Monate ständiger Beobachtungen, anhaltendes ernstes Nachdenken, mich nicht tiefer in den Gegenstand eindringen ließen, als ich schon vorher war.

Aber wie es oft mit solchen Entdeckungen bei schwierigen Problemen geht — wenn die Verwirrung am größten ist, wenn der Geist durch das Gewicht der auf ihm ruhenden Gedanken fast erdrückt wird; dann blitzt plötzlich aus einem unvermutheten Winkel ein Lichtstrahl hervor, der im Anfang unbedeutend und schwach ist, aber bald die Sache in vollem Glanze erscheinen läßt.

Solch eine Belehrung über die Theorie der Gletscher-Struktur wurde mir am 24. Juli und dann, vierzehn Tage später, am 7. August zu Theil. Eine halbe Stunde an jedem dieser beiden Tage schien mich Alles das zu lehren, was ich während meiner Anwesenheit an den Gletschern gelernt hatte. Alles vorher war gleichsam nur eine Vorbereitung dessen, was ich erfuhr, das Spätere diente nur zur Bestätigung oder zur Erklärung dessen, was ich wußte.

Bevor ich aber den Leser mit allen den Beobachtungen und Gedanken vertraut machen kann, die damals mit Macht mich heimsuchten, muß ich vorher kurz erwähnen, was ich hinsichtlich der Struktur des Eises, besonders am Eismeere, zu bemerken Gelegenheit hatte.

Die äußere Form des Eises, die Spalten, von welchen es

durchzogen, und oft in Querstücke oder pyramidale Blöcke getheilt, und das feinere Netzwerk von Spalten, das sein Inneres durchdringt, dieß Alles wollen wir unter dem Ausdruck „Struktur des Eises“ zusammen fassen. Was wir aber hier unter Struktur verstehen, das ist die innerste Anordnung der einzelnen Theilchen gefrorenen Wassers, das die Struktur bildet, eben so wie es bei einem Muster von kostbarem Damast oder bei den Adern der Holzfasern eines Stückes Mahagoniholz der Fall ist. Die Hauptursache der gerippten Struktur des Eises beruht, wie schon oben gesagt wurde, auf der Abwechselung der Bänder oder parallelen Adern von Eis, die von ganz verschiedener Textur sind. Sie unterscheiden sich durch zwei wichtige Merkmale: 1) Verschiedenheit der Härte, und 2) Verschiedenheit der Farbe. Erstere veranlaßt die härteren (und zugleich blauen) Adern hervorzustehen, je nachdem das Eis durch Einwirkung der Sonne oder des Regens schmilzt, und veranlaßt den zerriebenen Sand von den Moränen in den dazwischen liegenden linearen Höhlungen Platz zu finden, was, wie wir oben sahen, einige Personen zur Annahme brachte, daß durch Einfluß der Sonne auf den Sand diese Höhlungen entstunden. An vielen Theilen des Eismeeres kann man diese eigenthümliche Erscheinung recht gut sehen, und nirgends besser als auf dem gewöhnlichen Weg vom *Montanvert* zum *Jardin*, wo er am Fuß der *Aiguille de Charmoz* vorbeiführt, zwischen dem *Angle* und *Trélaporte*. Hier erscheint die ganze Oberfläche mit feinen Linien gestreift, und wo sich härtere Lagen finden, sind es hervorstehende Rücken, mit Gruben dazwischen, die eine Länge von mehreren Faden betragen, ähnlich den Wagengleisen eines vielbesuchten Weges, der mit festgewordenem Schmutz bedeckt ist — ein Vergleich, den ein englischer Reisender anstellte, dessen Aufmerksamkeit im letzten Sommer darauf gerichtet war. Diese Erscheinung ist besonders nach dem Regen sehr deutlich.

Das andere Merkmal, dessen oben gedacht wurde, ist die Farbe; es verlangt eine aufmerksame Untersuchung, um sie erklären zu können, aber bei einem Gletscher, wo die Struktur sich so schön entwickelt zeigt, ist die Entscheidung weniger schwer. Das Phänomen ist keines von denen, welches, wie die Farbe der Luft, nur in großen Massen gesehen werden kann. Ich hatte oft Handstücke von Eis, die, wenn man sie in Kabinetten aufbewahren könnte, den vollkommensten Begriff von der Struktur geben würden; die Tiefe der Farbe ist verschieden, aber die Bänder und Ursache der Farbe bleiben. Wenn wir den Versuch

machen, durch solch ein Stück Eis quer der Richtung der gerippten Struktur zu sehen, so scheint es dunkel; sehen wir es aber parallel derselben, so erkennt man, daß halbdunkle Lagen mit andern von glänzender Reinheit wechseln. Die Farbe der ersteren ist grünlichweiß, der letzteren blau. Betrachten wir es genauer, mit freiem Auge oder durch ein Vergrößerungs-Glas, so finden wir, daß der blaue glänzende Theil reines, glattes Eis ist, und die dazwischen befindlichen Lagen nicht — wie auch ich im Anfange glaubte — körnig oder schneeig, sondern einfach schaumig, voll von Luftblasen, durch das reine Eis, und zwar immer in parallelen Flächen, vertheilt, mehr oder weniger häufig, größere oder geringere Dunkelheit hervorrufend. Diese Höhlungen scheinen nicht in Verbindung zu stehen, obgleich wir bald finden werden, daß dieß doch der Fall ist. Es ist eine bekannte Thatsache, daß, wenn Eis die Vollkommenheit seiner krystallinischen Struktur verliert, es von der blauen Farbe durch die grüne zur weißen übergeht, welches seine Farbe, wenn es körnig ist. Daher wird der Uebergang von Eis zu Schnee in den höheren Gletscher-Regionen stets durch Färbungen von Grün bezeichnet. Wenn aber gewöhnlicher Schnee durch Einsaugen von Feuchtigkeit auf eine bestimmte Stufe gelangt, nicht länger trocken und staubartig ist, sondern dem Licht freien Durchgang gestattet, so wird er deutlich blau durch das durchgelassene Licht, und von eben so großer und noch größerer Intensität, als ich es bei reinem Eis oder Wasser von derselben Dichtigkeit gesehen habe. Ich schreibe es dem freien Zutritt des Lichtes zu, nachdem die Feuchtigkeit die Höhlungen zwischen den Schnee-Körnchen erfüllt. Meine vielen anderen Beobachtungen haben mich überzeugt, daß es keiner andern Erklärung der blauen Farbe des Eises bedarf oder keine zu geben wäre, da es die dem reinen Wasser eigene Farbe ist, sey es in fester oder flüssiger Form.

Schon im vorigen Kapitel war die Rede davon, daß die Richtung der Eislagen von der Gestalt des Gletschers und von der Natur seiner Grenzen abhänge. Bei einem Kanal-artig gestalteten Gletscher, wie jener der Aar, war sie fast der Länge desselben parallel und beinahe vertikal, aber sich aufwärts lehnend und auswärts, wo das Eis an den Seiten durch Felsen gestützt war. Am Rhône-Gletscher aber — um hier auch ein anderes Beispiel anzuführen — der nicht von länglicher Form ist, der sich plötzlich ausdehnt, beschrieben diese Bänder ovale Linien auf der Oberfläche des Eises, wie wir bereits gesehen haben, und unter fast perpendikulären Winkeln einwärts einfallend, je

näher dem Mittelpunkt des Gletschers, kann man sie den Durchschnitten umgekehrter Kegel vergleichen, die einen gemeinsamen abwärts geneigten Scheitelpunkt haben, deren Winkel sich aber gegen den Mittelpunkt hin immer vermindern. Diese ovalen Linien zogen sich nicht völlig um den Gletscher, sondern sie waren vollständig oder fast um zwei Drittel oder drei Viertel des Umfangs, wie auf S. 29 gezeigt wurde. Geleitet durch das, was ich am Rhône-Gletscher sah, schrieb ich die scheinbare frontale Schichtung des unteren Endes am Aar-Gletscher derselben Ursache zu, nämlich dem Winden um die Struktur-Flächen, welche — um mich eines geologischen Ausdruckes zu bedienen — am Abhange des untern Gletscher-Endes zu Tage gingen, mit fortwährend vermindertem Fallen bis das Niveau des Bodens erreicht ist.

Ohne Zweifel ist eine dieser Strukturen nur der beschränkende Fall der andern; der Kanal-artig gestaltete Gletscher ist nur der ovale, in die Länge gezogene Gletscher, dessen unterer oder nicht unterstützter Theil die gedrückte Kegel-Gestalt annimmt.

In Folge meiner häufigen Wanderungen über das Eismeer bemerkte ich eine allgemeine Bestätigung der Geneigtheit des Eises zur Parallel-Struktur, bisweilen vertikal, bisweilen gegen die Gletscher-Wälle geneigt, und oft wenn eine Seite des Gletschers bei ihrem Vorrücken gegen ein Vorgebirge etwas emporgehoben ward, so schien die ganze Struktur (das allgemein trogartige Profil jedoch beibehaltend) sich in einer Richtung über zu neigen, wie Figur 5 auf S. 160 zeigt. Zugleich stieß ich auf einige Unregelmäßigkeiten, die mich in der Behauptung vorsichtig machten, daß die trogartige Struktur allgemein sey, und ich bestimmte durch anhaltende Beobachtungen und zeigte in einer Skizze die Richtung der Adern oder Bänder, ihr Fallen an verschiedenen Punkten, um eine auf Erfahrung gegründete Darstellung der fraglichen Struktur zu erhalten, und zwar über einen möglichst großen Raum. Die Mühe würde allerdings nicht gering gewesen seyn, ohne irgend einen guten Leitfaden so ausgedehnte Forschungen zu bewerkstelligen; aber glücklicher Weise wurde mir bald ein solcher zu Theil.

Am Abend des 24. Juli, den Tag nach meiner Rückkehr vom *Col du Géant*, stieg ich den Berg von *Charmoz* hinan, zu einer Höhe von 600 oder 700 Fuß über dem *Montanvert*, oder 1000 Fuß über der Gletscher-Fläche. Die letzten Strahlen der untergehenden Sonne

rötheten die verschiedenen Bergspitzen, während sich schon Schatten auf der Gletscher=Fläche lagerten. Diese halbe Beleuchtung ist weit mehr geeignet, schwache Farbe=Schattirungen auf einer weißen Fläche, wie die eines Gletschers, zu unterscheiden, als am hellen Tage. Während vor meinem Geiste alle jene denkwürdigen Phänomene der Gletscher=Welt vorüberzogen, wurde meine Aufmerksamkeit plötzlich durch eine Erscheinung gefesselt, von welcher ich überzeugt war, daß ich sie zum Erstenmale sah. Sie bestand aus einer Reihe von braunlichen, fast hyperbolischen Bändern auf dem Gletscher, die Curven abwärts gerichtet, und beide Zweige ohne Unterschied mit den Moränen mengend, den Anblick einer Reihenfolge von Wogen von hundert Fuß bietend, und dem *Montanvert* gegenüber jene auffallende Form zeigend, die ich mich auf der Karte zu versinnlichen bestrebte, genau in der Zahl und Gestalt, wie sie vorkamen. Sie waren deutlich von der Hauptmasse des Gletschers durch die andere Farbe unterschieden, und trugen ganz das Aussehen überzähliger Moränen von krummliniger Form, die von den Haupt=Moränen losgerissen, sich im Mittelpunkt des Gletschers vereinigen. Obgleich dieß meine erste Idee war, glaubte ich, befriedigt durch das allgemeine Wissen, was ich von der Richtung der „geaderten Struktur“ des Eises hatte, daß diese anders gefärbten Lagen wahrscheinlich dieser Richtung folgten. Am folgenden Tage untersuchte ich sorgfältig die Oberfläche des Eises, in der Absicht, ihre Verbindung und Ursache, wenn es möglich, genauer zu bestimmen; wohl wußte ich, daß diese Erscheinung von hoher Bedeutung sey, obgleich sie bisher von vielen Andern, so auch von mir, übersehen worden war, und zwar aus zwei Gründen, theils weil dieselbe am besten von weitem oder von beträchtlicher Höhe, theils weil sie bei schwachem oder schief auffallendem Lichte beobachtet werden muß.

Schon manchmal hatte ich die Bemerkung gemacht, daß gewisse Theile des Eises schmutzig, andere reinlich waren, bis ich am 25. Juli bei genauer Untersuchung der Oberfläche entdeckte, daß diese „Schmutz=Streifen“, wie ich sie nannte, eine bestimmte Lage und regelmäßiges Vorkommen auf dem Gletscher hatten. Es war mir nun nicht mehr schwer, wenn ich auf der Oberfläche des Eises stand, zu bestimmen, ob ich mich auf einem Schmutz=Streifen oder auf einer reinlichen Lage des Gletschers befand, obgleich, wegen Unebenheiten der Oberfläche und einzelner Licht=Effekte, es sehr mühsam gewesen wäre, von Schritt zu Schritt diese verschiedenen Färbungen zu ermitteln. Sie gleichen den

„blinden Pfaden“ auf Mooren; von weitem erkennt man sie, steht man aber darauf, nicht mehr.

Zunächst war nun die Ursache der Farbe-Veränderung zu bestimmen, und meine Untersuchungen belehrten mich, daß es, so zu sagen, keine Ablenkung der Moränen war, sondern daß Theilchen von Erde und Sand, auch von Gestein, welche Winde, Wasser und Lawinen über die ganze Eisfläche gestreut hatten, in den Theilen des Gletschers Platz fanden, wo die Struktur am porösesten war, und folglich ergaben sich diese „Schmutz-Streifen“ nur als Beweise einer besonders porösen geaderten Struktur, welche die Gletscher-Masse in diesen Richtungen durchzog. Eine sorgfältige Untersuchung des Eises dem *Montanvert* gegenüber befriedigte mich vollkommen über den Parallelismus der geaderten Struktur und der Schmutz-Streifen; erstere bedingt letztere, und eine mehr allgemeine Ursache, von der noch die Rede seyn soll, veranlaßte die Erscheinung dieser porösen Lagen in gewissen Zwischenräumen auf der Gletscher-Oberfläche. Dieß sollte eine Menge von Zweifeln über das wahre Bild der Gletscher-Struktur bei langen oder Kanal-artig gestalteten Gletschern lösen. Daß sie nicht allein trogförmig, das war klar; aber Richtung und Einfallen der Adern in der Nähe des Mittelpunktes waren gewöhnlich zu undeutlich, um einen klaren Begriff über die Struktur zu geben. Ich fand, daß die Adern meist den Moränen und Seiten des Gletschers parallel erschienen, weil die Curven, ihre wirklichen Formen zeigend, Zweige hatten, die in den Parallelismus sich senkten, und daß in der That eine Neigung in der Richtung der Adern war, auf zwei Seiten des Gletschers an einen Punkt in der Mitte zusammen zu laufen. Das Schwierigste indeß war, zu entscheiden, welche Form die Adern annehmen, wenn sie in dem Mittelpunkt zusammentreffen, an dem Scheitel der Curven? Nach vielfachen Betrachtungen fand ich, daß die Normal-Struktur (obgleich oft undeutlich oder vernichtet) sich rund herum zog und gleichsam einen Besatz bildete, genau wie es bei dem oval gestalteten Gletscher schon beschrieben wurde, indem die Richtung der Struktur, eine kurze Strecke weit, gerade durch die Schichten ging und unter beträchtlichem Winkel einfiel. Die Grundfläche, Quer- und Längen-Profil (in der Mitte des Gletschers) dieser Struktur würden ungefähr diese Gestalt haben:

Dem *Montanvert* gegenüber ist das Fallen einwärts (bei a a a), d. h. gegen den Ursprung des Gletschers zu, und beträgt ungefähr 45°. Doch ist dieß nur auf einem kleinen Raum der Fall und meist sehr undeutlich, und wenn irgend die Struktur deutlich erscheint, ist dieß die Lage. Das Eis ist oft auf die phantastischste Weise gewunden, wie die Kalk-Schichten in den Alpen oder die Adern knotigen Holzes.

Die Entdeckung der „Schmutz-Streifen“ unter dem *Montanvert* veranlaßte mich, dieselben über den ganzen Gletscher hin zu verfolgen, die Veränderungen zu bemerken, sie mit der Struktur des Eises zu vergleichen und mich zu unterrichten, ob sie einander entsprächen; endlich ihre Entfernung, Anzahl und Form zu bestimmen. Obgleich ich, nachdem ich einmal von deren Vorhandenseyn überzeugt, zu den verschiedensten Tageszeiten deren Lage unterscheiden konnte, so erforderte es doch, um sie deutlich zu sehen oder um sie auf eine größere Strecke des Gletschers hin zu verfolgen, einen besondern Effekt gemäßigten Sonnenscheines oder Mondlicht. Am vollen Tageslicht, wenn keine Wolken am Himmel standen, konnten nur die ganz deutlichen entdeckt werden; dabei darf man aber nicht vermuthen, daß in ihrer Lage oder Existenz etwas Täuschendes gewesen wäre. Beides war, im Gegentheil, so deutlich ausgesprochen, daß ich zu wiederholten Malen die von Station *L* aus (auf dem *Charmoz* über den *Montanvert*) sichtbaren Bänder zählte, die sich zwischen dem eisigen Absturtz am *Chapeau* und dem Vorgebirge von *Trelaporte* befinden, genau 18 an der Zahl. Die unteren zehn Lagen (mit neun Zwischenräumen) sind zwischen den geraden Linien, welche die Stationen *L* und *J*, *L* und *F* vereinigen; die Entfernungen dieser Linien gibt die Karte an. Der mittlere Raum wird ermittelt, wenn man die Entfernung längs der Axe des Gletschers zwischen den eben genannten Linien nimmt und durch neun theilt. Die Entfernung beträgt 6400 Fuß, also der mittlere Raum 711. Aber die Zwischenräume sind nicht alle gleich, sondern sie zeigen sich dem Auge sehr verschieden. Der Unterschied beträgt jedoch auf diesem

Theil des Gletschers nicht den zehnten Theil des Mittels für irgend einen Zwischenraum. Die Entfernung zwischen den beiden Scheitel-Punkten der zwei Schmutz-Streifen, unmittelbar gegenüber Station *D*, ergab sich nach trigonometrischen Messungen = 667 Fuß.

Den Grundriß von der gerippten oder geaderten Struktur im Allgemeinen und besonders dieser porösen Adern, welche die Schmutz-Streifen bilden, kann man aus der Karte ersehen. Aber um die Struktur und ihre Modifikationen vollkommen zu verstehen, sind folgende Bemerkungen nothwendig, welchen wir einige an Ort und Stelle entworfene Profile beifügen, so wie nochmals den Grundriß zur leichteren Erklärung.

a b entspricht dem Profil Nr. I.
H d e „ „ „ „ II.
f G „ „ „ „ III.
F A „ „ „ „ IV.
D D „ „ „ „ V.

I. Dem *Montanvert* gegenüber und jenseits *Les Echellets* dehnen sich die gekrümmten Linien quer über den ganzen Gletscher aus. Sie sind einzeln und schneiden die Mittel-Moränen, wenn auch unter

keinem hohen Winkel. Die Struktur des Eises östlich der Mittel-Moräne ist fast der Gletscher-Länge parallel. Sie ist auch beinahe vertikal; aber die ganze trogartige Gestalt, sich der unregelmäßigen Form des Gletschers anpassend, lehnt sich über den *Angle*, als ob sie vom Vorgebirge von *Les Echellets* bedeckt würde, was auch wirklich der Fall, wie Profil IV und V zeigen.

II. Die Lage der Scheitel der Curven neigt sich gegen die linke Gletscher-Bank, wenn man dem Vorgebirge von *Trélaporte* sich nähert; und in diesem Theile des Gletschers unterscheiden wir auch eine Trennung in der Struktur der beiden zusammenfließenden Gletscher, die hier noch nicht völlig fest und dicht geworden scheinen. Der Gletscher *du Géant* hat sein eigenes Curven-System, so wie der *Léchaud*-Gletscher. Von dem Orte, wo die Verrückung der Moränen in der Nähe der „*Moulins*“ auf der Karte bemerkt ist, aufwärts nach dem Vorgebirge des *Tacul*, bildet die große Mittel-Moräne der beiden Gletscher einen gemeinsamen vertikalen Wall, durch den gegenseitigen Druck der beiden Eisströme entstanden, und auf diesem ganzen Raum folgt die Vertikal-Struktur des Eises genau der Richtung der Moräne. Auf beiden Seiten beginnt sie sich in den Trog ihres eigenen Gletschers zu neigen, wie aus den Profilen II und III ersichtlich ist. Nachdem sich die Gletscher einmal gänzlich vereinigt haben, waltet die Struktur des mächtigeren Gletschers (*du Géant*) vor, und verdrängt die andere.

III. Wir haben gesehen, daß das frontale Einfallen, d. h. das Einfallen der geaderten Struktur, einwärts auf dem kleinen Raum, wo die Richtung quer zum Gletscher ist, oder nahe dem Mittelpunkt des Eisstromes 45° beträgt. Das Fallen wird bedeutender je höher man steigt, und ich werde zeigen (Kap. 10), wie dieß bei Gletschern vorkommt, wo das Eis weniger eingeschränkt, daß das frontale Einfallen ein deutliches, winkliches Phänomen ist, wie bei den Gletschern der *Rhône* und von *La Brenva* und am untern Ende anderer Gletscher. Gerade oberhalb *Trélaporte* auf dem Gletscher *du Géant*, obgleich das vorderseitliche Fallen nicht zu unterscheiden ist, zeigt sich doch die Krümmung der Struktur-Flächen vollkommen klar, gleicherweise auch das Vorkommen der Schmutz-Streifen, die hier mehr gerundet und nicht so geordnet sind, wie am *Montanvert*. Aber höher auf dem Gletscher *du Géant*, *K* gegenüber, ist die Quer-Struktur in der Mitte des Gletschers vollkommen und das frontale Fallen vertikal. Dieß ist

eine wichtige Thatsache und ganz im Einklang mit dem, was ich oben über den Rhône-Gletscher sagte.

IV. Der Gletscher *du Géant* hat eine einzelne oder einfache Struktur zwischen *Trélaporte* und dem *Tacul*, und etwas höher hinauf. Das Curven-System, gebildet durch die Struktur-Flächen, welche die Oberfläche des Eises durchschneiden, haben ihre Scheitel nahe am Mittelpunkt des Gletschers, und werden seiner Länge parallel in der Nähe der Bänke, die Moräne von *La Noire* schneidend und sich weit von der einen Seite zur andern ausdehnend. Wenn man aber höher hinansteigt und der *Aiguille de la Noire* sich nähert, welche die große Masse des Gletschers von jenem kleinen Gletscher trennt, der vom Bergzug bei *Les Périades* herabkommt, bemerkt man die Neigung zu einer doppelten Struktur, wie bei der Vereinigung der Gletscher von *Léchaud* und *Géant*. (Siehe Profil I.) Ich vermag die Anzahl der Schmutz-Streifen zwischen dem Fuß der Eis-Cascade gegenüber *La Noire* und dem Winkel von *Trélaporte* nicht näher anzugeben. Bei günstiger Beleuchtung könnte man sie wohl zählen, ich that dieß auch, bemerkte mir aber die Zahl nicht, indem ich bei anderer Gelegenheit die Beobachtung wiederholen wollte, an der mich aber frühzeitiger Schnee im September hinderte. Dieser Theil des Gletschers ist überhaupt nur wenige Wochen des Jahres einigermaßen frei von Schnee. Ich glaube jedoch, daß diese Bänder nicht allein mehr gleichförmig (wie schon gesagt wurde), sondern auch zusammengedrängt oder zahlreicher in demselben Raume sind. Dieß schien mir zum Theil von der geringen Abhängigkeit des Gletschers herzurühren.

V. Wenn wir dem *Léchaud*-Gletscher von den „*Moulins*“ aus folgen, so sehen wir zuerst die vertikale Schichtung die Mittel-Moräne auf den *Tacul* begleiten. Auf dem *Léchaud*-Gletscher sind zwei Mittel-Moränen, die eine vom *Jardin* kommend, die andere von der *Aiguille de Léchaud*. Das Eis zwischen letzterer und dem *Couvercle* ist das Eis des *Taléfre*-Gletschers; das zwischen derselben Moräne und dem *Tacul* gehört dem *Léchaud*-Gletscher an, der von *Grande Jorasse* herabkommt. Diese Moräne (von der *Aiguille de Léchaud*) trennt die verschiedene Struktur der zwei Eisströme, während die Struktur des Eises vom *Taléfre* die Moräne vom *Jardin* unter einem Winkel schneidet, und ein einzelnes Curven-System bildet. Beide Systeme verschwinden, nachdem eine vollständige Vereinigung mit dem Gletscher *du Géant* entstanden. Ich habe die

Schmutz-Streifen auf dem *Léchaud*-Gletscher nicht besonders bemerkt, aber ich habe sorgfältig deren Struktur-Flächen untersucht, und weit bis zu ihrem Verschwinden verfolgt, bis unterhalb der Station *E*, wo man keine Struktur mehr am Gletscher sieht. Die Struktur beginnt etwas unterhalb der Vereinigung mit dem steilen Gletscher, der vom *Capucin du Tacul* herabgleitet, ist augenscheinlich vermehrt und wird allgemein nach dem Zusammenfließen mit dem *Taléfre*-Gletscher. Ich habe oft die Beobachtung gemacht, und glaube, daß sie als allgemeine Regel gelten kann, daß, wo ein Gletscher durch seine Vereinigung mit andern zusammengezogen und beengt ist, er nicht viele Spalten zeigt, die Struktur dann am deutlichsten hervortritt. Die Struktur ist hier mehr verlängert und nicht so quer wie beim Gletscher *du Géant*.

VI. Die Struktur des Eises vom *Taléfre*, den nordöstlichen Theil des *Léchaud*-Gletschers bildend, ist ungemein deutlich ausgesprochen und sehr belehrend. Besonders schön erscheint sie am *Pierre Platte, C*; und hier machte ich zum ersten Male die Bemerkung, daß die Struktur nicht immer der Mittel-Moräne parallel ist, wie ich von Anfang immer glaubte. Sie schneidet deutlich die Moräne des *Jardin*, wie schon gesagt wurde. Dieser Theil des Gletschers ist steil, mit convexer Oberfläche. Er trägt sehr den Charakter eines Gletschers, der in das Thal herabergossen wurde, was auch in der That der Fall ist, denn er stammt von jenem ungeheueren Eis-Wasserfall, der vom Becken des *Taléfre* herunter stürzt. Die Formen der geaderten Struktur sind hier weit mehr gerundet als in vielen Theilen des Eismeeres, d. h. die Oberflächen-Curven kommen zu keinem scharfen Punkt, haben eine mehr kreisartige Bewegung, einen ganz deutlich ausgesprochenen Querlauf und ein einwärts geneigtes frontales Fallen von 63°. Aber einer der merkwürdigsten Akte an diesem Eisstrom ist der plötzliche Wechsel der Struktur, welchen er am Fuße des Eis-Falles eingeht, der vom *Taléfre* herabkommt. Die Struktur des Eises während des Falles ist deutlicher in vertikaler Richtung gestreift und mehr parallel den Seiten des Gletschers, als ich mir bei einem so sehr zerspaltenen und verworfenen Gletscher gesehen zu haben erinnere. Die Moränen sind schwach kenntlich durch Schmutz-Streifen während des Falles. Aber wenn das zerstückelte Eis wieder fester wird und den Fuß des Absturzes erreicht, dann tritt, durch den Druck des Gletschers von *Léchaud*, ein merkwürdiger und plötzlicher Wechsel ein. Das Eis, erst zertrümmert und zerspalten, wird fest und schwillt zu einer convexen

Form an, ohne Zweifel von dem seitlichen Druck, dem es unterworfen ist, veranlaßt, und den es zu überwältigen strebt. Auf einem Raume von wenigen hundert Fuß ist die Quer-Struktur entwickelt, indeß die vorige Längen-Struktur unter rechten Winkeln verschwunden ist, und die Wogen gleichen Formen der Struktur schwellen mehr und mehr, wie der Gletscher den steilen Abhang gegen die Station *C* hinabgedrängt wird. Die Convexität dieses Gletscher-Theiles ist aus Profil IV ersichtlich, und wie der Gletscher anschwillt und vorwärts gedrängt wird, bilden die Spalten dieses Gletscher-Theiles Strahlen, wie von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte aus, oder in Richtungen, perpendikular den Linien der Struktur, genau so wie ich es bei dem Rhône-Gletscher schilderte. Diese Thatsachen, deren Richtigkeit ich noch bei andern Gletschern kennen lernte, beweisen, daß die Struktur entwickelt ist, während das Eis hinabgetrieben wird, den Veränderungen unterworfen, welche die augenblicklichen Bedingungen seines Zwanges verursachen, und hat nicht die geringste Beziehung zu den Schnee-Lagen des Firn oder sonstiger primitiven Bildungen.

VII. Wenn wir die Struktur aufwärts zu dem Eis-Becken des *Talèfre* verfolgen, so bemerken wir den Ursprung der linearen vertikalen Struktur des Eises, die es bei seinem Fall begleitet. Das Eis in der Nähe der Moräne des *Jardin* ist deutlich gerippt, in einer vertikalen Richtung, parallel dieser Moräne, und diese Struktur, so weit ich sie bei der günstigen Jahreszeit beobachten konnte, wenn der Gletscher nur einigermaßen frei von Schnee ist, breitet sich aufwärts, nach den Formen des Felsen-Beckens sich gestaltend; die Richtungen erinnern an die Unwiderstehlichkeit der Linien eines fließenden Gegenstandes, auf einem Strom, der einer engen Mündung zueilt. Die Richtung der Spalten über dem Ausfluß oder der Eis-Cascade ist perpendikular zu der Richtung der Struktur, und daher die Bruchlinien convex aufwärts gerichtet. Höher auf dem Gletscher *du Talèfre*, wo die Struktur mehr schneeig wird und weniger krystallinisch, verschwindet die gerippte Struktur an der Oberfläche, wenn sie auch in größerer Tiefe fortsetzt.

Dieß sind die Thatsachen, die ich einer sorgfältigen Beobachtung über die Anordnung und Vertheilung jener merkwürdigen Struktur auf einem Gletscher von so bedeutendem Umfange und von so verschiedener Oberfläche verdanke. Es wird, wie wir später zu zeigen Gelegenheit

haben, den Normal=Typus von allen Gletschern versinnlichen. Zunächst will ich einige Worte über die Spalten sagen und die Ansichten, die ich durch eifrige Untersuchung des Eismeeres über die Ursache der geaderten Struktur erlangte, anführen.

Die gewöhnlichste und allgemeinste Regel, um die Richtung der Spalten zu bestimmen — wenn ein Gletscher durch seine Bewegung über eine steile und unregelmäßige Oberfläche nicht allzu sehr zerrüttet worden — ist, daß sie sich meistens perpendikular zur Struktur gerichtet zeigen; oft können solche Spalten in ihrer ganzen Länge an mannigfachen Punkten unter verschiedenen Winkeln die Struktur schneiden. Einige Spalten des Eismeeres sind wahrscheinlich gegen 2000 Fuß lang. Ich untersuchte sorgfältig eine Spalte am *Montanvert*, die sich von der Mittel=Moräne ganz bis zur westlichen Seite ausdehnte; und in den höheren Gletscher=Regionen, wie am *Col du Géant*, erstrecken sich Spalten, die mit einander in Verbindung stehen, auf ungemeine Weite.

Einige Schriftsteller waren der Ansicht, daß die Spalten in Linien auftreten quer zum Gletscher, und abwärts convex; doch möchte ich zweifeln, ob dieß immer der Fall sey*. Es ist keineswegs so leicht, als es vielleicht scheint, den Grundriß eines Spaltensystems zu bestimmen, denn nichts geschieht leichter, indem man von einiger Höhe auf den Gletscher herab und auf ein System von Spalten sieht, als daß man das Eine über das Andere aus den Augen verliert. Dieß ist dem *Montanvert* gegenüber, wo deutlich zwei Spaltensysteme auftreten, gleich gegen die Axe des Gletschers geneigt und einen Winkel von 65° mit einander bilden, so daß jedes einzelne $32\frac{1}{2}$ ° von einer Linie quer zum Gletscher abweicht. Um das Vorgebirge von *Trélaporte* sich drehend, folgt eine Reihe fächerartig gestalteter Spalten auf einander, wie schon bemerkt wurde. Merkwürdig ist es zu sehen, wie die Schmutz=Streifen ihre Stelle unter aller Verwirrung behaupten. Weiter oben sind die Spalten querlaufend und minder zahlreich.

Wenn der Gletscher eine weniger abgebrochene Wendung macht, wie zwischen *les Echellets* und dem *Angle*, schien es mir, daß die Spalten des höheren Gletschers verstopft sind durch den Druck des

---

* Agassiz hingegen behauptete (in Folge dessen, daß die Spalten convex gegen den Mittelpunkt des Gletschers seyen), daß der Gletscher sich an den Seiten schneller bewege als in der Mitte. — *Etud.* p. 167.

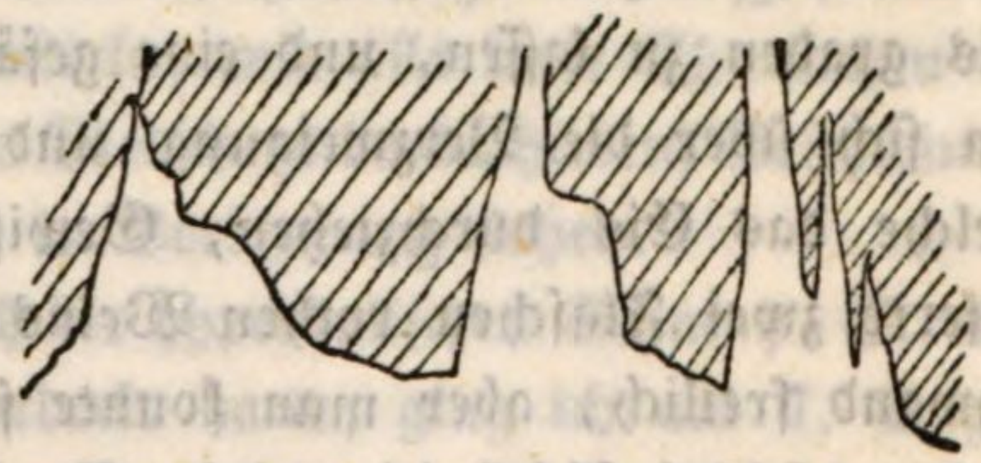
Eises, das von den Felsen zurückgepreßt wird, und daß andere sich öffnen, der neuen Bewegungs-Richtung entsprechend. Es ist dieß das Dazwischentreten eines Wasserstromes und sein Zurückprallen von einem Vorgebirge, das schäumend die Oberfläche des Stromes bricht. So ungefähr, wenn ich nicht irre, verhält es sich zwischen dem *Angle* und *Montanvert*. Die alten Spalten schließen, neue öffnen sich, welche jene durchschneiden, und die zahlreichen hervorstehenden Hügel auf diesem Theile des Eises bilden.

Von höherer Bedeutung sind aber die Umstände, in Betreff der Bildung und des Wechsels von Spalten zu verschiedenen Jahreszeiten. Außer der allgemeinen Annahme, daß Spalten auf einem Gletscher entstehen, der über eine Oberfläche gleitet, die sehr uneben ist, welche Unebenheiten die über ihr befindliche Masse brechen, weiß man wenig über die Entstehungsweise derselben. Daß Spalten mit einem plötzlichen Geräusch entstehen, und im Anfang nur schmale Risse sind, in welche kaum eine Messerklinge eindringen würde, ist außer Zweifel. Aber eine Thatsache, auf die ich nicht gefaßt war, und von welcher mein langer Aufenthalt am Eismeer mich überzeugte, ist, daß wenn sich diese Spalten jedes Jahr auch nicht gänzlich erneuern, sie zuletzt sehr zunehmen; sie bilden sich im Frühling, Sommer und Herbst, während dessen sich das Aussehen des Gletschers ändert, mehr innerhalb weniger Monate als in einem ganzen Jahre — so daß ein Reisender, der von Jahr zu Jahr den Gletscher besucht und Oertlichkeiten wieder zu erkennen glaubt, er mag Spalten und andere Gegenstände zeichnen, sie von neuem zu entdecken glaubt.

Bei dieser Thatsache wurde bereits verweilt; was ich aber deutlicher zu machen wünschte, ist das Phänomen, daß die Spalten sich in jedem Jahre erneuern.

Als ich Ende Juni in den verschiedensten Richtungen über den Gletscher streifte, hatte ich die besten Mittel, seinen Zustand zu beurtheilen, nach den Hindernissen, die man beim Ueberschreiten desselben findet; eben so hatte ich auch Gelegenheit, die Breite der Spalten zu bemerken, deren Regelmäßigkeit, deren Schärfe und vertikale Stellung, mit der sie gewöhnlich auf der Gletscher-Oberfläche endigten. Im Juli und August fiel mir, bei vielen Wanderungen in derselben Richtung, der Wechsel recht deutlich auf, besonders in den höheren Theilen des Gletschers zwischen den Stationen *G*, *B* und *H*. Die Spalten hatten hier so an Zahl und Breite zugenommen, daß der Gletscher nicht mehr

dem glich, was er war, und ein Raum, den ich wohl früher für tauglich gehalten hätte, um da eine Grundlinie abzumessen, war nun von Spalten durchzogen. Selbst am *Montanvert* zeigten sich die Spalten sichtlich weiter, und die ganze Eismasse mehr zerstört. Aber im September wurde am unteren Theile des Gletschers der Wechsel auffallend merkbar. Ich habe bereits von dem Verlust an der Oberfläche und dem allgemeinen Einsinken der ganzen Masse gesprochen. Die verschiedenen Stationen, wo ich meine regelmäßigen Beobachtungen anstellte, hatten sich mit ihren ganzen Umgebungen und allen Einzelnheiten meinem Geiste so fest eingeprägt, und doch war der Wechsel, der mit ihnen vorging, ein so erstaunlicher, daß ich sie kaum wieder erkennen konnte. Große Spalten hatten sich vereinigt — einige hatten weit ihre Grenzen überschritten, um sich mit andern zu verbinden — Abstürze waren zu leicht geneigten Flächen geworden — die Wegzeichen, aus großen Steinen bestehend, waren verschwunden, sie waren in Spalten gefallen, oder so umher gestoßen worden, daß sie nicht mehr dieselben schienen; aber der Haupt-Charakter bestand im gänzlichen Abnehmen aller eckigen, zackigen Formen, die das Eis im Frühjahr gezeigt hatte. Die Spalten, obgleich noch weit, waren verstopft, ihre Wände geschmolzen, die Ecken abgerundet. Die Mittagssonne schien längs des Gletschers hin, daher lag (die Spalten erstrecken sich gewöhnlich von Osten nach Westen) die südliche Eiswand im Schatten, die nördliche aber blieb der Sonne ausgesetzt. Auf diese Weise geschah es, daß im Monat September die nördlichen Ecken der Spalten abschmolzen, und die hervorragenden Theile in die Spalten fielen, das Begehen des Gletschers weit leichter bewerkstelligt werden konnte, als einige Wochen zuvor. Auch in den höheren Theilen des Gletschers fand dieß statt; am *Trélaporte* bemerkte ich ähnliche Form-



Veränderungen an Spalten, auch geschlossene, so daß jetzt an der Stelle einer Spalte nur noch ein Ritz zu sehen war.

Ich muß hier noch einige Worte über Spaltensysteme von geringem Durchmesser sagen, die das Gletscher-Eis quer zu durchziehen scheinen, und von welchen viel Unwichtiges geschrieben und viel Unrichtiges vermuthet worden ist.

Wir hatten schon öfter Gelegenheit zu bemerken, daß das Gletscher=Eis sehr zerbrechlich ist; daß man daher mit einem Beile leicht Stufen in dasselbe hauen und zu Höhen gelangen kann, was sonst nicht leicht zu bewerkstelligen wäre. Diese Zerbrechlichkeit beruht darauf, daß das Eis von einer unermeßlichen Zahl von Haarspalten durchzogen ist — meist unsichtbar — nur in der Nähe der Gletscher=Wände und Moränen kann man sie deutlich sehen, und wo das Eis einem plötzlichen Temperatur=Wechsel unterworfen ist durch Berührung mit Gestein=Massen. Hier besteht der Gletscher aus einem Gemenge fest zusammengekeilter vielseitiger Körper von den unregelmäßigsten Formen, oft von drei und noch mehr Zoll Länge, von welchen leicht ein Bund zusammengehalten werden kann, bis sie sich durchs Schmelzen von einander ablösen und herunter fallen. Aber während die Stücke so verbunden bleiben, verleihen die Spalten der Masse eine gewisse — wenn auch sehr geringe — Biegsamkeit, und gestatten das Eindringen des Wassers, ohne Zweifel zu großen Tiefen, in das Eis. Diese Röhren und Körnchen sind genau geschildert und ihr Vorhandenseyn bewiesen von Scheuchzer, Hugi, Charpentier und Agassiz. Das Phänomen wurde als besondere Struktur des Eises beschrieben, während die „Bänder=Struktur“ unbemerkt blieb, welche doch jene gänzlich bedingt, wie ich später zeigen werde. Daß sie sich in der Nähe der Moränen und festen Felsmassen findet, das ist erwiesen, aber ich zweifelte einige Zeit, ob sie am ganzen Gletscher vorkäme. Als mir im Jahre 1841 das Vergnügen zu Theil wurde, in Agassiz's Gesellschaft den Aar=Gletscher zu untersuchen, so rieth ich demselben, eine Höhle in das Eis graben zu lassen, und eine gefärbte Flüssigkeit hinein zu gießen, um sich über die Verzweigung und Verbreitung dieser Kanälchen, welche das Eis durchziehen, Gewißheit zu verschaffen. Agassiz opferte zwei Flaschen rothen Weins diesem Versuch; der Wein verschwand freilich, aber man konnte seine Spur nicht verfolgen. Im Jahre 1842 beschloß ich, diesen Versuch nochmals genauer und ausführlicher zu wiederholen, und nahm einige färbende Flüssigkeiten mit mir. Diesen fügte ich auf den Rath des Herrn Regnault in Paris etwas lithographische Tinte bei, die, nicht löslich, im Wasser suspendirt bleibt und daher, an den Haarspalten festhängend, sie besser zeigen würde. Es wurden Höhlen von ungefähr einem Quadrat=Fuß Weite gemacht, in dem festesten Theile des Eises am *Montanvert*, Abends, wenn die Feuchtigkeit an der Oberfläche am geringsten war, die

schwarze und rothe Flüssigkeit, sehr verdichtet und ungefähr einige Pinten hineingegossen*. Damals bemerkte ich über das Resultat, welches ich Vormittags erhielt, Folgendes:

„Mit einem Beile entfernte ich vorsichtig die Eismassen nach und nach, wo die Flüssigkeit hineingeschüttet worden war. Obgleich noch viel färbende Materie in den Massen blieb, so war doch auch in das neben und darunter befindliche Eis viel infiltrirt worden; man konnte kleine Farbe-Theilchen in kleinen Luftbläschen entdecken, von welchen keine Haarspalten sich ausdehnten, und von wo sie durch gewöhnliches Naßmachen nicht entfernt werden konnten. Das Eis ist scheinbar fest, es zeigt keine deutlichen Haarspalten, und durch Eintauchen in eine färbende Flüssigkeit wird keine eigentliche Infiltration bewirkt; aber wo das Eis der Luft ausgesetzt, ist es auch in oben genannte Körner-Struktur zertheilt, in die man leicht rothen Wein, Tinte oder sonstige Flüssigkeit einfiltriren kann. Jedenfalls wird durch diesen Versuch erwiesen, daß Haarspalten vorhanden sind, und die Luftblasen, wenn auch nicht sichtbar, verbinden; die unaufgelösten Körnchen von Färberröthe und Lampengruß waren in beträchtliche Tiefe gedrungen."

Ich gebe daher gern zu — was ich früher in Abrede stellte — daß der Gletscher während des Sommers bis zu großer Tiefe von Wasser durchdrungen wird, das seine Poren erfüllt. Eben so bin ich der Ansicht, daß dieß Wasser im Sommer nie, im Winter nur theilweise gefriert. Demnach ist ein Gletscher keine Masse festen Eises, sondern ein Zusammengesetztes aus Eis und Wasser, mehr oder weniger nachgiebig, je nach dem Zustande der Feuchtigkeit oder Infiltration.

Es wäre nun noch zu ermitteln, wie alle diese Thatsachen mit der, in verschiedenen Theilen des Gletschers beobachteten, Geschwindigkeit und der geaderten Struktur in Verbindung stehen.

Vierzehn Tage nachdem ich die hyperbolischen Schmutz-Streifen dem *Montanvert* gegenüber entdeckt hatte, ging ich am 7. August an denselben Ort; und damals wurde mir in die Phänomene der Gletscher und ihre Bewegung ein tieferer Blick zu Theil, der mir noch Manches aufklärte. Die Formen der Curven an der Gletscher-Oberfläche brachten mir unwillkürlich die Idee einer flüssigen Bewegung; sie glichen vollkommen den Linien, in welche der Schaum an der Oberfläche einer zähen Flüssigkeit sie formen würde, wenn diese Flüssigkeit

---

* Die schwarze Flüssigkeit wurde des Morgens einige Stunden vor der Untersuchung hineingegossen.

sich auf einem geneigten Trog oder Becken fortbewegte. Die Ursache einer solchen Form ist augenscheinlich die größere Schnelligkeit der Mitte als der Seiten, eine Schnelligkeit, die bei einer zähen Flüssigkeit durch die geringere Adhäsion zwischen den einzelnen Theilchen als zwischen der Flüssigkeit und dem Gefäß, das sie enthält, verursacht wird; und bei jeder Flüssigkeit würde eine ähnliche Wirkung durch Reibung der Bänke oder Seiten hervorgerufen werden. Demnach ist es nicht allein wahrscheinlich, daß die Bewegung einer halbflüssigen oder zähen Masse in die Verhältnisse eines Gletschers gebracht, eine solche seyn würde, sondern es geht aus allen meinen Untersuchungen als erwiesen hervor, daß die wirkliche Bewegung so ist, wie wir sie angenommen haben; die Mitte bewegt sich schneller als die Seiten, und es ist keine Hypothese, wenn ich sage, daß der Gletscher sich bewegt, wie eine zähflüssige Masse es thun würde; wir wissen, daß dem *Montanvert* gegenüber die Bewegung des Eises in der Mitte des Gletschers um zwei Fünftheile größer ist als in ganz geringer Entfernung von der Seite. Man kann daher auf einen Gletscher ganz gut den Vergleich anwenden, den ich im Jahre 1841 gebrauchte, als ein „voll dichten Mörtels ausgegossener Eimer“* und die Falten auf beider Oberfläche mögen nichts weiter seyn als eine unbestimmte Analogie. Aber ich dehnte meine Theorie noch weiter aus. Ich erkannte, daß eine halbstarre Masse, wie ein Gletscher, die im gewöhnlichen Sinne des Wortes keine Flüssigkeit genannt werden darf, wenn er nicht (und sicherlich ist es der Fall) sich überall parallel zu sich selbst bewegt, so muß eine Lösung des Zusammenhanges zwischen den anliegenden Eis-Theilchen den Mittelpunkt sich schneller bewegen lassen wie die Seiten. Man stelle sich die Oberfläche eines Gletschers vor, als in eine Anzahl Streifen parallel seiner Länge getheilt, an einander grenzend, aber nicht zusammenhängend.

Wenn es ausgemacht ist, daß jeder Streifen an der Mitte sich schneller bewegt als sein Nachbar näher der Seite, so werden sich die Streifen parallel ihrer Länge an einander vorbeibewegen, und der mittlere die Oberhand gewinnen. Wenn wir uns bemühen, eine solche Bewegung einem flachen steifen Körper zu geben, wie einem Streifen Papier, so können wir dieß nicht bewerkstelligen, ohne das Papier in, seiner Länge oder der Bewegungs-Richtung parallele, Risse zu zerreißen.

Dieß muß der Fall bei einer Eismasse seyn, die sich, in ihren

---

* *Edinburgh Philosophical Journal, January*, 1842.

Querdurchschnitten, nicht mit gleichförmiger Schnelligkeit bewegt, sondern wo jede Linie von Theilchen die ihrer Lage im Eisstrom angemessene Schnelligkeit hat. Das Eis wird daher von unzähligen Spalten durchzogen, deren Richtung ihrer Bewegung parallel ist, und wenn sich diese Spalten mit Wasser füllen, das im Winter gefriert, so erlangen sie den Anschein von Bändern, welche die Gletschermasse durchziehen und eine ganz andere Textur besitzen.

Es schien mir nicht unmöglich, daß dieß Vorkommen der Lagen von mehr oder weniger poröser Struktur, worauf, wie wir gesehen haben, das Phänomen der Schmutz-Streifen zurückzuführen ist, einigermaßen von der Zeit der ersten Consolidation in den höheren Gletscher-Theilen abhängt, und daß dieser Charakter mit einiger Einschränkung beibehalten, das Wiederauftreten der porösen Lagen in jährlichen Zwischenräumen veranlaßte, so daß sie gleichsam die „Jahrringe“ des Gletscher-Wachsthums vorstellen können, und daß die Räume zwischen ihnen das jährliche Vorrücken zeigen mögen. Es ist jedoch gewiß, daß, wenn ihre ursprüngliche Bildung in den höheren Gletscher-Gegenden hinlänglich erwiesen wäre, die sehr verlängerte Form der Curven gegen das untere Ende genau so seyn würde, wie die Verschiedenheit der Schnelligkeit im mittleren und den seitlichen Theilen des Gletschers bewirken würden; und die leichte Krümmung der Struktur-Flächen in den höheren Gletscher-Gegenden bestätigt diese Ansicht. Jedoch ist zu bemerken, daß einige Schwierigkeiten in Betreff des Wiederauftretens dieser porösen Lagen zu entfernen sind; und auf keinen Fall darf vergessen werden, was wir auch schon in diesem Kapitel angedeutet haben, daß die Struktur auf keine Weise mit der Schichtung des Firn in Verbindung steht.

Aber die Theorie über die Ursache der gerippten Struktur geht noch weiter. Bisher haben wir nur von dem Einfluß der Seiten auf einen Kanal, auf welchem sich eine halbflüssige Masse bewegt, gesprochen; aber der Boden ist gleichfalls nicht ohne Einfluß. Ich denke, es kann — nach dem, was darüber gesagt wurde — nicht bezweifelt werden, daß die Bewegung des Eises an der Oberfläche rascher ist, als in der Nähe des Bodens, aus denselben Gründen, daß sie in der Mitte schneller als auf den Seiten. Die Reibung des Bodens muß die Bewegung verzögern, dabei ist zu bemerken, daß je weniger plastisch die Materie ist, desto weiter will sich der Einfluß von den Seiten oder dem Boden aus erstrecken. Bei einer klaren Flüssigkeit wird die

Reibung des dieselbe enthaltenden Gefäßes nur äußerst gering seyn; bei einem festen Körper, der auf seinem Bette gleitet, nimmt die Reibung gleicherweise die Bewegung der ganzen Masse an; bei einer zähen oder plastischen Masse wird sie theilweise übertragen. Die Thatsache ist allen Schriftstellern über Hydraulik bekannt, welche die verhältnißmäßige Schnelligkeit an der Oberfläche und im Bette eines fließenden Stromes zu ermitteln suchten; die Verschiedenheit ist größer im Verhältniß als der Strom seichter ist.

Aus Diesem ergibt sich, daß es möglich ist, daß der Gletscher, obgleich an sein Bett angefroren, sich doch bewegen könne, das heißt, die Schichten bewegen sich über einander, und die höchsten wohl am schnellsten. Ich will keineswegs behaupten, daß dieß immer der Fall sey, denn häufig ist wohl der Gletscher durch die natürliche Erdwärme von seinem Bette losgemacht; aber wenn die Reibung so bedeutend, und sich das Eis über einen rauhen Felsenkanal hindrängt, und wenn, was noch wichtiger und unwiderlegbar ist, der Gletscher sich in einem eisigen Becken anhäuft, und durch eine engere Oeffnung ausfließt, als durch welche er eindrang, so ist die Bewegung außer Zweifel — er kann sich nur bewegen, indem seine Theile nachgeben — oder mit andern Worten, er ist plastisch. Daher wird in jedem Falle, wo die Reibung der einzelnen Eis-Theilchen an einander geringer ist, als die des Eises am Gestein, das Eis sich im Mittelpunkte am schnellsten bewegen, und die Bewegung der mittleren Theile wird die an den Seiten befindlichen, trägeren mit sich ziehen, was Elie de Beaumont's scharfsinnige Behauptung rechtfertigt, ein Gletscher gleiche nicht so sehr einem vorwärts gestoßenen als gleichsam einem sich fortschleppenden Körper.

Es dürfte scheinen, als ob die eben gegebenen Erklärungen über die verschiedene Bewegung des Eises, die sich von der Mitte nach den Seiten hin, von der Oberfläche nach dem Boden zu vermindert, nur eine Zahl trogartig gestalteter Spalten hervorbringen könnten, deren Profil Figur 2 auf S. 24 gleicht; aber der Umstand des frontalen Einfallens Figur 3 würde dann fehlen. Eine genauere Beziehung auf mechanische Principien wird jedoch zeigen, daß dieß nicht der Fall ist, und daß die Formen so, wie gesagt wurde, sind. Wir werden später, um dieses Kapitel nicht allzu sehr in die Länge zu ziehen, am Schlusse des Werkes auf diese Untersuchungen zurückkommen.

Neuntes Kapitel.

Rundreise um den *Mont Blanc*. — Von *Chamouni* nach *Courmayeur*.

Bossons*-Gletscher.** — Seine wichtigsten Phänomene. — Gletscher von ***Tacconay. — ***Roches Moutonnées*** bei der ***Pellisier*-Brücke.** — Bäder von ***St. Gervais.*** — Ursprung der Blöcke des ***Val Montjoie.*** — ***Nantbourant.*** — ***Col du Bonhomme.*** — ***Col de la Seigne.*** — ***Allée Blanche.*** — ***Courmayeur.***

Was man gewöhnlich die „*tour*“ oder Rundreise um den ***Mont Blanc*** zu nennen pflegt, ist eine leichte Wanderung um den Fuß desselben, die von *Chamouni* ausgeht und da endigt. Sie findet sich in vielen Werken genau geschildert, und sicherlich verdient sie auch das reichliche Lob, das man ihr gespendet, der herrlichen und mannigfachen Naturschönheiten wegen, welche sie bietet. Auch fehlt es nicht an Gelegenheit, das wissenschaftliche Interesse zu befriedigen, indem man nach und nach an allen Thälern und Hohlwegen vorbeikommt, die ihren Ursprung in der ***Mont Blanc*-Kette** haben und theilweise oder ganz mit Gletschern erfüllt sind. Geht der Wanderer von *Chamouni* aus um den ***Mont Blanc***, auf dessen westlichem Abhang, ***Col du Bonhomme*** genannt, so führt ihn sein Weg durch Thäler, deren Ströme sich in die Isère und in die Rhône ergießen; ostwärts, nach dem ***Col de la Seigne*** sich wendend, gelangt er in die ***Allée Blanche***, ein Thal von besonderer Größe auf der Südseite des ***Mont Blanc***, und mit dem *Chamouni*-Thal parallel. Hier entspringt die ***Doire*** (***Dora Baltea***), welche, nachdem sie sich mit dem Po bei Ivrea vereinigt, dem Adriatischen Meere zueilt. ***Courmayeur***, ein piemontesischer Badeort, liegt an der ***Doire***, unmittelbar hinter der ***Mont Blanc*-Kette.** Auf der kleinen Karte kann man ganz gut den Weg verfolgen, den wir nun antreten wollen.

Der erste bedeutende Gegenstand, welcher, nachdem wir Chamouni verlassen, unsere Aufmerksamkeit fesselt, ist der Gletscher von *Bossons** (in der Patois-Sprache *Buissons*, nach Saussure) durch seine ungemeine Reinheit allen Reisenden bekannt. Ich will mich hier nicht bei Beschreibung jener Eis-Nadeln, der grünlichblauen Spalten aufhalten, sondern nur das Denkwürdigste anführen, namentlich in Bezug auf die Gletscher-Theorie.

1) Der *Bossons*-Gletscher gehört zu jenen mittlerer Gattung**, die ihren Ursprung in großer Höhe haben, sich in wilden, unordentlichen Massen in ein niederes Thal herabstürzen, wo sie sich so weit ausbreiten, als es die Gesetze des Verlustes und Ersatzes gestatten***. Dieser Gletscher hat neben und unter sich eine große Masse Felstrümmer vom *Mont Blanc* mitgebracht (Serpentine, deren Heimath nicht bekannt ist, die aber wahrscheinlich von der *Aiguille du Midi* stammen), die einen steilen Wall gebildet haben, welcher in das Thal hineinragt, auf dem der Gletscher ruht. Dieß verleiht ihm ein ganz eigenthümliches Ansehen, namentlich von *Les Ouches* aus, weiter im Thale, wo die Fichten den Ursprung des Gletschers dem Auge entziehen, und der vorwärts gestoßene untere Theil gleich einer Insel von Krystall aus dem Thale hervorragt. Dieser Theil des Gletschers ist sehr flach und daher leicht zu begehen. Ganz am Ende fällt er über den Abhang seiner Moräne, bildet tiefe Schründe und zackige Spitzen.

2) Der *Bossons*-Gletscher erreichte, wie andere Gletscher in seiner Nähe, im Jahre 1820 die größte Ausdehnung in neueren Zeiten, da die Moränen über angebaute Felder vorrückten, ganz nahe bis zum Dörfchen *des Bois*. Noch sieht man die Spuren dieses Vorrückens. Ein Block von ungemeiner Größe hat sich von seinen Gefährten auf der östlichen Seite des Gletschers getrennt, und sich seinen eigenen Weg durch den Wald gebahnt, wo er auf einem Abhange von

---

* Bevor man vom rechten zum linken *Arve*-Ufer gelangt, kommt man an einigen schönen Quellen am Fuße des *Breven* vorbei; sie heißen die Wasser von *Gailland*. Ihre Temperatur betrug am 27. August 1832 44° Fahrenheit.

** Siehe S. 30.

*** Siehe oben S. 19.

Bäumen umgeben liegt, wie die Moränen von *Chaumont* oder von *Monthey**.

3) Der *Bossons*-Gletscher hat keine Mittel-Moräne. Er kommt — wie Saussure bemerkt hat — als eine ununterbrochene Eismasse vom Gipfel des *Mont Blanc* herab. Seine Haupt-Nahrungsquelle erhält er am großen Plateau, und die einzigen seinem Vorrücken entgegenstehenden Felsmassen sind die „*Grands Mulêts*", die erste Station beim Hinansteigen auf den *Mont Blanc*. Das Haufwerk auf dieser ist indeß zu unbedeutend, um als Mittel-Moräne gelten zu können, namentlich da der Gletscher im Verhältniß zu seiner Ausdehnung einer der abschüssigsten in der ganzen Schweiz ist.

4) Die Struktur dieses Gletschers ist im Allgemeinen homogen und fast schneeartig oder wenigstens dunkelweiß mit einer grünlichen oder blaulichen Färbung, ausgenommen an den Ecken, wo sie ganz eisig ist. Die Adern oder Bänder sind deutlich an den Rändern zu sehen, und fallen in ihrer gewöhnlichen Art gegen die Mitte ein. Sie sind bei diesem Gletscher nicht durch eine einfache Abwechselung paralleler Lagen gebildet, sondern die Eisbänder tragen den Charakter späterer Infiltration, durch die Haarspalten hervorgerufen, die mit gefrorenem Wasser gefüllt sind. Der darüber befindliche Eiswasserfall dürfte wenig oder gar keine Struktur besitzen. Die Struktur scheint mehr entwickelt, wo sich der Gletscher mehr consolidirt und horizontaler bewegt; sie ist aber nie vollkommen wegen der großen Kürze seines Laufes und der großen Breite im Verhältniß zu der Länge. Er macht jedoch eine Ausnahme von dem gewöhnlichen Gletscher-Typus, indem die Strukturfalten sich an der Oberfläche gleich einer Franse zeigen, die sich vorn rund herum krümmt, mit einem frontalen Einfallen, das sich vermindert, je mehr der Gletscher seinem Ende naht, wo die Bänder deutlicher und allerdings wohl ausgesprochen sind, indem sie sich vorwärts neigen, parallel dem Boden, auf welchem der Gletscher gleitet.

5) Die geringe Anzahl von Moränen, und die nur unbedeutend am Mittelpunkt des Eises entwickelte Struktur, sind die Ursache der auffallenden Reinheit des *Bossons*-Gletschers, der hierin große Aehnlichkeit mit dem *Rosenlaui*-Gletscher im Canton Bern hat. Wir haben gesehen, daß die Bänder-Struktur den Sand der Moränen auf- und zurückhält. Im gegenwärtigen Falle bemerken wir Lagen von

---

* Siehe drittes Kapitel.

Stein und Erde zwischen dem Eis in einer beträchtlichen Mächtigkeit, und deutlich der Richtung seines Bruches folgend. Ohne Zweifel sind dies die „erdigen Schichten“, von denen Charpentier spricht* und die er von der wahren Schichtung unterscheidet; er erstattet indeß nur einen ungenügenden Bericht von denselben, indem er annimmt, daß sie von Trümmern kommen, die in die Spalten gefallen, nachher in eine, den Seiten des Gletschers oder zu seiner Berührungs-Linie parallele Lage kamen, durch eine Ursache, die er nicht erklärt. Der wahre Aufschluß über die Theorie dieser Bänder, welchen ich im letzten Kapitel gegeben, ist, daß sie aus den Spalten hervorgehen, nahe an der Ecke des Gletschers, wo die Reibung am größten ist und die Schnelligkeit seiner Lagen sehr ungleich; die schneller vorrückenden Theile nehmen Partieen der Moräne hinweg, mit welchen sie sich beladen haben. An diesen Stellen ist die Eis-Struktur vollkommen entwickelt, wegen des vollständigen Aufthauens, welches die nahe Berührung mit dem warmen Boden hervorruft, denn die untere Fläche des *Bossons*-Gletschers liegt ungewöhnlich tief im Thal, nicht höher als 3300 Fuß über dem Meere, oder 5000 Fuß unterhalb der Schneelinie.

6) Der *Bossons*-Gletscher ist demnach, indem er genau die Art zeigt, auf welche eine fast homogene Masse von undurchsichtigem Eise eine Struktur anzunehmen beginnt, 10,000 Fuß unter seinem Ursprung, durch die Bildung von Spalten, welche durch eingesickertes Wasser den Anschein blauer Bänder erhalten, die endlich die gewöhnlichen Formen der Gletscher-Struktur zeigen, sehr geeignet die oben ausgesprochenen Ansichten zu erläutern. Ich füge noch bei, daß die auf Seite 157 geschilderte Erscheinung der Schmutz-Streifen keineswegs mangelt, aber wegen der blendend weißen Farbe des Schnee's leicht übersehen werden kann. Am besten vermag man sie bei trübem Wetter zu beobachten; da wo der Gletscher sich in das Thal hinabsenkt, ziehen zwei oder drei von großer Breite über das untere Ende des Gletschers.

Auf seiner Ostseite ist der *Bossons*-Gletscher durch einen steilen grasigen Hügel begrenzt, der sich am Fuße der *Aiguille du Midi* erhebt, und vom Gletscher *des Pélerins* überragt wird. Man kann von dem *Bossons*-Gletscher eine äußerst interessante Wanderung in dieser Richtung nach dem *Montanvert* (oder umgekehrt) machen, die keineswegs

---

* *Essai*, p. 75.

gefährlich ist. Oberhalb der Hütte von *Para* (auf dem erwähnten Abhange) und unsern letzter Wohnung, an welcher man beim Hinansteigen auf den *Mont Blanc* vorbeikommt, ist eine mit Gras bewachsene Höhe, 7000 bis 8000 Fuß über dem Meere gelegen, die eine herrliche Aussicht gewährt über den höchsten Theil des *Bossons*-Gletschers, die „*Grands Mulêts*"-Felsen, das „*Grand Plateau*", und auf den ganzen Weg bis zum Gipfel des *Mont Blanc* hinan. Von da kommt man über den Gletscher *des Pelerins* (wo Saussure auf seltene Weise gerettet wurde*) bis zur *Sommité des Croix*, eine andere grüne Hügelspitze, von welcher man eine entzückende Aussicht genießt; stets auf derselben Fläche sich fortbewegend, indem man die Gletscher von *Blaitière* und *Grépon* vermeidet, oder mit Vorsicht überschreitet, gelangt man zum Rücken von *Charmoz*, längs dessen das Hinabsteigen zum *Montanvert* nicht schwer ist.

Die westliche Seite des *Bossons*-Gletschers ist durch die *Montagne de la Côte* begrenzt, ein schmaler und steiler Felsrücken, durch viele Fichten bedeckt, der den eben genannten Gletscher von jenem von *Tacconay* trennt, der unmittelbar westlich herabkommt und mit ihm einen gemeinsamen Ursprung in den Schneemassen des *Mont Blanc* hat. Natürlicher Weise wurden die früheren Versuche, den *Mont Blanc* zu besteigen, von der *Montagne de la Côte* unternommen, man fand es aber rathsamer, den Gletscher zu überschreiten. Saussure stieg von der *Montagne de la Côte* empor, und schlief die erste Nacht auf dem Gipfel. Merkwürdig ist der Gletscher von *Tacconay* wegen des Umstandes, daß er sich in neueren Zeiten beträchtlich vermindert zu haben scheint, während jener von *Bossons* wuchs oder stehen blieb. Der neue Gletscher von *Tacconay* hat nur eine kleine Moräne, während der unten befindliche Grund und wirklich das ganze nachbarliche Thal in der Richtung von *Les Ouches* mit großen Granitblöcken, vom *Mont Blanc* stammend, übersät ist; es scheint außer Zweifel, daß diese Blöcke früher vom Gletscher fortgeschleppt wurden, der, über die Arve kommend, dieselben am Ufer absetzte, wo der Fluß eine plötzliche Wendung macht, um in das Thal von *Servoz* zu gelangen. Auf beiden Seiten der Arve in der Nähe von *Les Ouches* kommt Kalkstein vor, der mit der großen Sekundär-Kette, nördlich vom *Breven*, in Verbindung steht. Weiter herab findet sich ein noch nicht beschriebener

---

* *Voyages*, §. 675.

Quarzfels, der den Rücken zwischen *Servoz* und *St. Gervais* bildet. Zwischen *Les Ouches* und der *Pelissier*-Brücke ist dieß Gestein polirt und gefurcht, auf die charakteristischste Art, wie es die Gletscher in den Alpen zu thun pflegen, in einer Richtung der Länge des Thales parallel, und man darf keinen Augenblick zweifeln, daß dieß durch Abreibung eines darüber befindlichen schweren, ritzenden Körpers geschehen sey. Sie dehnen sich zu einiger Höhe aus auf dem westlichen Abhang, wo ich sie zuerst bemerkte, vom *Col du Forclaz* herabkommend.

Das ganze Thal enthält kaum einen anstehenden, eckigen Felsen; alle sind gefurcht und geglättet. In der Nähe der *Pelissier*-Brücke, und auf der westlichen Seite der *Arve* sind einige Hügel, an welchen man das Phänomen wahrnehmen kann, welches Saussure „*roches moutonnées*“ nennt; daß sie ihre Formen der Einwirkung von Gletschern verdanken, macht das Vorkommen von Gletschern zwischen denselben noch wahrscheinlicher; einer von beträchtlicher Größe und von eckiger Gestalt, scheint gerade auf der Spitze eines dieser Bienenkorb-artigen Hügel zu lasten. Charpentier nennt solche Erscheinungen „*blocs perchés*“, und man dürfte kaum ein besseres Beispiel finden, als jenes, dessen ich gedachte. Ueberraschend ist, daß Saussure in der kurzen mineralogischen Beschreibung, die er von diesem Orte giöt*, jene Phänomene nicht anführt. Möge es als ein Beispiel dienen, daß die merkwürdigsten und auffallendsten Thatsachen dem erfahrensten, schärfsten Beobachter entgehen können; denn Saussure mußte dieses Thal ein Dutzend, wenn nicht hundert Male durchschritten haben.

Einige Meilen unterhalb *Servoz* stößt das *Arve*-Thal auf der linken Seite an das *Montjoie*-Thal, vom reißenden schönen Strome des *Bon Nant* durchschnitten, der einen herrlichen und wohlbekannten Wasserfall hinter den Bädern von *St. Gervais* bildet. Diese Bäder liegen in einer tiefen romantischen Schlucht, etwas unterhalb des Ortes gleichen Namens; dieser schmucke und freundliche Ort, mit seinem phantastischen Thurm, der, wie bei den meisten Kirchen in der Provinz *Faucigny*, mit einer glänzenden Zinnplatte geziert ist, verleiht der Landschaft ein ganz eigenthümliches Ansehen. Die Mineralquellen von *St. Gervais* kommen aus dem Alluvium, durch den Boden eines unterirdischen Ganges. Die drei wärmsten haben eine Temperatur

---

* *Voyages*, tom. I, chap. 6.

von 104° bis 106° Fahrenheit. Sie enthalten Eisen und Schwefel. Gleich den meisten warmen Quellen entspringen sie nahe der Vereinigung verschiedener Gesteine. Das Thal besteht auf der einen Seite aus Schiefer, Quarzfels und Conglomerat, auf der andern aus Kalkstein, kalkigem Schiefer und mächtigen Schichten von Gyps, aus welchen mehrere Quellen hervorkommen, mit einer Temperatur von 50°, nicht fern von den andern. Man kann von *St. Gervais* verschiedene interessante Excursionen machen, bei welchen ich indeß nicht verweilen will; die Aussichten sind schön, wenn auch die höhern Alpen verdeckt bleiben. Besondere Erwähnung verdient der Kalkstein-Zug der *Aiguille de Varens*, der oberhalb *St. Martin* zu Tage geht. Bei meinem letzten Besuche von *St. Gervais* zog namentlich die Entdeckung zahlreicher und ausgedehnter Moränen (wenn ich mich nicht täusche) meine Aufmerksamkeit auf sich, obgleich der nächste neue Gletscher einige Wegstunden entfernt ist.

Vorerst ist zu bemerken, daß das Thal an seinem untern Ende durch eine Trümmer-Masse verstopft ist, durch welche sich der Fluß unterhalb *St. Gervais* seinen Weg bahnt. Das Gestein zeigt sich als ein schieferiger Kalkstein; aber die Oberfläche des Bodens ist hie und da mit Granitblöcken bedeckt, von denen einige von besonderer Größe vereinzelt daliegen, andere aber vor den Abhängen zu Wällen aufgethürmt sind, wie bei den Moränen. In den Wäldern auf der Westseite des Thales, nicht weit von den Bädern, fand ich Blöcke von dreißig bis vierzig Fuß Länge aus dem charakteristischen Protogyn oder Granit der *Mont Blanc*-Kette bestehend. Eine ausgedehnte und wohlausgesprochene Moräne zieht sich im Angesicht des Hügels in der Richtung von *Sallenches* hin, und auf dem Abhang, dem *Arve*-Thal gerade gegenüber; es scheint fast unbegreiflich, daß da ein Strom gewesen sey, um die Blöcke abzusetzen, angenommen, daß er so große hätte fortschaffen können. Sie liegen oberhalb der offenen Fläche in einem regelmäßigen Rücken, genau wie die auf S. 167 abgebildeten am Eismeere. Der genannte Rücken ist zum Theil mit Gras bewachsen und mit kleinen Bäumen bedeckt; es bleibt aber mehr als wahrscheinlich, daß er auf ähnliche Weise wie die Moräne zusammengesetzt ist.

Der nächste Weg von *Chamouni* nach *St. Gervais* ist nicht über *Servoz*, sondern über den *Col de la Forclaz*, der sich unmittelbar hinter *St. Gervais* erhebt. Auf diesem Pfade sind auf große Höhe hin eckige Granitblöcke zerstreut.

Der *Col de la Forclaz* ist eine Schlucht und bietet von dem Gipfel keine Aussicht. Weit mehr besucht ist der *Col de Bellevue* oder *Col de Voza*, der etwas weiter oben die Kette des *Mont Lacha* schneidet und mit *Les Ouches* im *Chamouni*-Thal in Verbindung steht, so wie mit *Bionnay* im *Val Montjoie*; er gewährt den Blick auf den *Mont Blanc* und *Chamouni*. Auch kann man auf den *Bionassay*-Gletscher herab sehen, der in nordwestlicher Richtung vom *Mont Blanc* herabkommt, und sich den Hütten gleichen Namens nähert. Der Pavillon *de Bellevue* auf dem *Col* ist nahe an 7000 Fuß über dem Meere gelegen*, und überall findet man Blöcke umherliegend. Es ist nicht allein schwer denkbar, daß ein Strom über eine Höhe wie diese seinen Weg genommen, fähig so große Granitblöcke zu tragen, sondern die erratischen Blöcke des *Col* mischen sich unmerklich mit der neuen, darunter befindlichen Moräne des Gletschers von *Bionassay*, so daß es unmöglich ist, zu sagen, wo das erratische Phänomen endigt und das Gletscher-Phänomen anfängt. Dieß ist ein sehr schlagender Beweis in Betreff der Wanderblöcke zu Gunsten der Gletscher-Theorie, und diese Blöcke von Protogyn kann man bis zu den Bädern von *St. Gervais*, ja vielleicht bis *Sallenches* verfolgen. Es sind drei, wenn nicht vier verschiedene Gletscher, welche die höheren Theile des Thales einnehmen, das mit jenem von *Montjoie* in Verbindung steht: *Bionassay* (bereits erwähnt), *Miage* (von dem in der *Allée Blanche* wohl zu unterscheiden) und *Trelatête*, der den Hütten von *Nantbourant* gegenüber herabkommt. Alle diese Gletscher transportirten zahlreiche primitiven Blöcke, und mitunter setzten sie dieselben an den Oeffnungen der entsprechenden Thäler ab.

Von *Contamines*, wo ein nicht sehr einladendes Gasthaus ist, nach *Nôtre Dame de la Gorge* (mit einer Kapelle und einem Missionshause) ist die Natur ungemein schön und großartig. Schmale Schluchten mit schroffen Gneißfelsen, zwischen welchen der Strom dahinrauscht, malerisch mit Lerchenbäumen und Fichten bekleidet; hier, wie in allen Thälern, die erratische Blöcke enthalten, ist die Oberfläche der Gesteine gefurcht und geglättet, wie Gletscher es zu thun pflegen. Unmittelbar über einem schönen Wasserfall führt eine Brücke über den Strom, und wir sehen uns in eine ländliche Hochland-Gegend versetzt, der aber Waldungen größere Reize verleihen. Ein Hauptzweig des *Bon Nant*

---

* 6939 englische Fuß. Siehe DECANDOLLE, *Hypsomètrie.*

kommt in einem wilden Hohlweg vom *Trelatête*-Gletscher herab. Wir sind nun zu *Nantbourant*, wo Reisende, welche die Wanderung um den *Mont Blanc* machen, gewöhnlich zu übernachten pflegen.

Nantbourant ist ungefähr sieben Wegstunden von *Chamouni*. Zwei bis drei Stunden weiter ist der *Col du Bonhomme*. Der Weg führt fast nur über Hochland-Weiden, hie und da mit Bäumen besetzt; aber der höhere Theil ist nackter Fels mit einzelnen Schneehaufen bedeckt. Der obere Theil des Thales besteht aus sekundärem Kalkstein, der Belemniten führt; Granitblöcke trifft man keine an. Aber obgleich die kleine Ebene von *Les Barmes* mit mächtigen Kalkstein-Massen bedeckt ist, die von den darüber emporragenden Klippen herabgestürzt sind, so dehnen sie sich — so weit ich sie beobachten konnte — nicht in das darunter befindliche Thal aus, und die zahlreichen, bereits erwähnten, primitiven Blöcke hören oberhalb *Nantbourant* gänzlich auf, d. h. sie beginnen mit dem Gletscher von *Trelatête*. Wir sehen hieraus, daß die fortschleppende Kraft für erratische Blöcke nicht in der natürlichen Verlängerung des Thales, sondern in den höheren Gletschern zu suchen ist.

Der Uebergang über den *Bonhomme* ist einer der schwierigsten in den Alpen, und bei schlechtem Wetter selbst von Führern gefürchtet. Der starke Westwind tobt hier an diesem großen Ausgang der *Mont Blanc*-Kette und rafft den Schnee in schrecklichen Wirbeln empor, die auf französisch *tourments*, auf deutsch Guxen genannt werden, mit Recht von Allen gescheut, welche ihnen je ausgesetzt waren. Zwei englische Reisende verloren hier vor einigen Jahren ihr Leben; im Fremdenbuche auf dem *Nantbourant* findet man die letzte Spur derselben. Dreimal habe ich den *Col du Bonhomme* überschritten, und einmal war ich von einem einzigen, des Weges unkundigen Führer begleitet; im Nebel verirrten wir uns und fanden uns erst aus demselben zurecht, nachdem ich Karte und Compaß hervorgezogen hatte, statt den Angaben meines Führers zu folgen. Ist der Gipfel erreicht, so liegt eine weite Aussicht in die Thäler der Tarentaise vor uns, und der Reisende glaubt, einem rechts von ihm hinabführenden Pfade folgen zu müssen. Aber dieser Weg würde ihn von seiner beabsichtigten Route abbringen, denn er führt in das Thal von *Beaufort*. Wer nach *Courmayeur* geht, folgt einem nicht sehr deutlichen Fußpfade links, über schwarzen Schiefer, in einem Theil des Sommers mit Schnee bedeckt; man kommt nach einer Viertelstunde an einen Platz, etwas höher gelegen als der

vorige, *La Croix du Bonhomme* genannt; auf meiner letzten Reise fand ich denselben 8195 Fuß über dem Meere liegend *. Die Aussicht von da ist überraschend, wenn auch der *Mont Blanc* verdeckt ist. Die Berge der obern Isère, gegen den *Mont Cenis* hin, sind deutlich zu sehen, und unter diesen besonders die *Aiguille de la Vanoise*, ein schneebedeckter, pyramidenförmiger Gipfel zwischen *Moutiers* und *Lans-le-Bourg*; gewiß eine der schönsten Bergformen in der Schweiz.

Unmittelbar vor dem Wanderer liegt das tiefe Thal von *Bonneval*, das am Fuße des *Col de la Seigne* beginnt, das, sich scharf an den Hütten von *Chapin* wendend (die man in unermeßlicher Tiefe vor sich sieht), eine äußerst romantische, wilde und unbewohnte Schlucht bildet, die sich fast bis zum *Bourg St. Maurice* im *Isère*-Thal hinzieht. Auf diesem Weg kommt der Wanderer an den Paß nach dem kleinen *St. Bernhard*, der in das *Aosta*-Thal führt. Wer aber geraden Wegs nach *Courmayeur* zu gelangen wünscht, kann entweder von der *Croix du Bonhomme* nach *Chapiu* hinab-, und nach dem *Hameau du Glacier* am Anfang des Thales hinansteigen, oder über den *Col des Fours*, einen kürzern, aber beschwerlicheren Weg, oder endlich auf einem kleinen Pfade, längs der Felsen, hinklettern, ohne ganz bis *Chapiu* hinabzusteigen. Der Weg über den *Col des Fours* ist noch wilder als jener über den *Bonhomme* und beträchtlich höher. Lange noch werde ich mich einer Stunde erinnern, die ich hier im August 1832 mit magnetischen und barometrischen Beobachtungen zubrachte, unter fortwährendem Schneegestöber und einem eisigen Winde. Der *Col des Fours* ist ungefähr 850 Fuß höher als der von *Bonhomme*. Der mittlere, eben angeführte Weg gewährt einiges Interesse. Statt die steilen Weiden von *Chapiu* hinabzusteigen, folgen wir einem wenig betretenen Pfade zwischen den Felsen hin, in östlicher Richtung; und nachdem man in einiger Entfernung die Kalkstein-Schichten überschritten, aus welchen die ganze Kette hier besteht und die sich gegen Norden erheben, kommen wir zu einer Granitmasse, die im Thal emporsteigt, und den Kalk unter beträchtlichem Winkel überlagert. In der Nähe dieses Platzes ist eine entzückende Aussicht auf den *Mont Blanc* und seine nächsten Berge, oberhalb des *Col de la Seigne*, der uns gerade

---

* Die Höhe der *Croix du Bonhomme*, welche der Verf. gleich 7689 franz. Fuß fand, ergibt sich nach Studer's Beobachtung, verglichen mit dem gleichzeitigen Barometerstand in Genf, auf dem großen St. Bernhard und in Mailand gleich 7641 franz. Fuß. D. Uebers.

gegenüber erscheint. Man sieht den ganzen Zug von *Grande Jorasse* östlich bis zu dem, *Aiguille du Glacier* genannten, Gipfel westlich, von welchem der weite Gletscher herabkommt, der den obern Theil des Thales von *Bonneval* einnimmt.

Nach kurzer Rast bei den Hütten von *Motet* steigt der Wanderer zum *Col de la Seigne* hinan, der, wie gesagt, die Nebenflüsse der *Rhône* von jenen des *Po* trennt. Das Hinansteigen ist nicht beschwerlich, aber langweilig. Der Gipfel ist 8422 Fuß über dem Meere gelegen (nach meinen Beobachtungen) und ward, wie ich höre, befestigt, als die französische Armee durch diesen Paß dringen wollte. Man kann von da die Ausdehnung der *Allée Blanche* wohl sehen, mit den großen Massen der *Mont Blanc*-Kette, die sie links begrenzen. Der *Mont Blanc* selbst gewährt in dieser Richtung einen ganz eigenthümlichen Anblick, und würde kaum von denen wieder erkannt werden, welche ihn in nördlicher oder östlicher Richtung gesehen haben. Der westliche und südliche Abhang ist sehr steil, obgleich nicht in dem Grade, als es, von vorn gesehen, scheint. Der erstere fällt steil gegen den *Miage*-Gletscher, der letztere gegen *Cramont* hin oder in die *Allée Blanche* selbst. Die Sohle des Thales ist hier nicht mehr als 4000 Fuß über dem Meere; dennoch erhebt sich jener Bergkoloß in nicht geringer horizontaler Entfernung von ihm zu 11,700 Fuß vertikaler Höhe, fast ganz aus steilen wilden Felsmassen bestehend, auf welchen der Schnee nicht in großen Massen liegen bleiben kann. Sein Anblick ist viel überraschender und imposanter, als von Chamouni aus, wo das Auge über die wirkliche Entfernung, also auch über die Höhe, getäuscht ist. Aber hier unterstützen Einzelnheiten die Fernsicht, und wir sehen im Profil von dem *Col de la Seigne* die mächtigen Pfeiler, welche den Berg tragen, und besonders eine merkwürdige Granit-Nadel, *Mont Péteret* genannt, die sich im Relief zeigen, obgleich nach einer von der Vorderseite, von *Courmayeur* oder aus dessen Umgebung genommenen Ansicht, die zu tausend Fuß Höhe emporsteigenden Zinnen sich wegen der hinter ihnen erhebenden Berge zu verlieren scheinen. Ich kann die Vereinigungs-Linie des Kalksteins mit der Masse des Central-Granits nicht angeben. Wahrscheinlich kommt sie nördlich vom *Col de la Seigne* (der aus Kalk besteht) zum *Cime de Fours*, und so herab zu *Nantbourant*, indem die *Aiguille du Glacier* und der größere Theil des *Trelatête*-Gletschers innerhalb der primitiven Grenzen bleiben. Oestlich ist die Grenze dieser Linie auf eine gute

Strecke durch die *Allée Blanche* bestimmt, welche Granit vom Kalkstein trennt. Zwei deutliche Gipfel, die nahe im Vordergrund emporragen, etwas höher als der *Col de la Seigne*, sind die Kalk-Pyramiden der *Allée Blanche* von Saussure. Sie sind links, wenn man herabsteigt. Von der Spitze des *Col* bis *Courmayeur* hat man nahe an fünf Stunden zu gehen, während man die ganze Länge der *Allée Blanche* durchschreitet*. Sie stößt an ein anderes Thal, das sich gerade derselben gegenüber öffnet, gleich als ob es eine auf vier bis fünf Stunden weitere Fortsetzung der *Allée Blanche* sey. Es heißt *Ferret*-Thal und endigt am *Col de Ferret*.

Die Gletscher in der *Allée Blanche* auf der Nordseite sind folgende: 1) Gletscher von *l'Estellette*; 2) Gletscher der *Allée Blanche*; 3) *Miage*-Gletscher; 4) der Gletscher von *La Brenva*. Der zweite und dritte derselben haben durch Moränen Wälle gebildet und durch Unterbrechung des Stromlaufes See'n. Der durch den Gletscher der *Allée Blanche* entstandene ist fast gänzlich mit Alluvium erfüllt; eine ausgedehnte Fläche zeigt seine frühere Größe, mit den ungeheueren Wall-Trümmern, durch welche der Fluß nun schäumend dahin rauscht. Die Moräne des *Miage*-Gletschers ist vielleicht die ausgezeichnetste in den Alpen und hat zum Entstehen des See's von *Combal* Veranlassung gegeben, der im folgenden Kapitel beschrieben werden soll. Unterhalb der Moräne von *Miage*, die einen großen Theil des Thales einnimmt, sind einige Hütten und eine fruchtbare Ebene, während das Thal sich erweitert und weniger romantisch und wild ist. Zu beiden Seiten erscheinen Bäume, besonders rechts, wo ein schöner Wald den nördlichen Abhang eines merkwürdigen Hügels bekleidet, mit einem kegelförmigen Gipfel *Mont Chetif* oder *Pain de Sucre* genannt, der aus Granit besteht, obgleich von der Hauptkette durch sekundäre Gebilde getrennt. Die Wege durch diese Wälder gehören zu den schönsten und herrlichsten, die ich kenne. Der Pfad nach *Courmayeur* führt erst einige Zeit in einer Höhe über den Strom fort, bis man, aus dem Wald tretend, den majestätischen Gletscher von *La Brenva* vor sich hat, der, in einer östlich vom *Mont Blanc* gelegenen Höhle gebildet, seine Masse in das Thal ergießt, das er größtentheils mit seiner Moräne erfüllt hat, die eine Art Brücke bildet, welche er vor sich herstößt,

---

* Saussure bemerkt, daß unterhalb des *Miage*-Gletschers der Name *Val de Veni* für *Allée Blanche* gebräuchlich sey.

und auf der er schief die *Allée Blanche* beschreitet, an die gegenüber liegende Seite, am Fuße des *Mont Chetif*, stoßend. Von diesen Erscheinungen soll im nächsten Kapitel die Rede seyn. Eine *Nôtre Dame de la Guérison* geweihte Kapelle steht auf der rechten Seite des Wegs, gerade dem Eise gegenüber; ein anderer steiler Pfad führt uns ans Ufer des Flusses, der sich nach seinem Zusammenfluß mit dem Strome aus dem *Ferret*-Thal plötzlich in einen Hohlweg wendet, der den Zug des *Pain de Sucre* schneidet. Ueber die vereinten Ströme gelangt man zu den Bädern von *La Saxe*, und eine noch längere Wanderung von zwanzig Minuten bringt den Reisenden — nach einem ermüdenden eilfstündigen Weg von *Nantbourant* — in das schön gelegene ***Courmayeur.***

Zehntes Kapitel.

Die Gletscher von *Miage* und *La Brenva*.

Ersteigung der *Allée Blanche*. — Moräne von *Miage*. — Ihre Höhe und Ausdehnung. — Gemsen. — Zufluß-Gletscher. — Ihre Struktur und Vereinigungs-Form mit dem Haupt-Gletscher. — Oede und Stille auf einer Moräne. — *La Brenva*. — Dessen merkwürdige Struktur. — Ein darüber gelegter Gletscher. — Interessante Berührung zwischen Eis und Gestein. — Anwachsen des Gletschers von *La Brenva* im Jahre 1818. — Eine Sage.

„I am acquainted with only one other scene in the world which can pretend to rival, in natural magnificence, the Glacier de Miage; I mean Niagara."

Basil Hall.

Courmayeur würde eines Besuches würdig seyn, wäre es auch nur, um die Gletscher der *Allée Blanche* einer genaueren Beobachtung zu unterwerfen. Aber diese Wanderung wird selten ausgeführt. Reisende geben sich zufrieden, wenn sie, vom *Col de la Seigne* herunter steigend, auf sie herab sehen, und es sind wenige Führer, die einen dieser Gletscher überschritten haben. Ein kurzer Tag genügt, um den Gletscher von *La Brenva* zu untersuchen; aber ein erschöpfendes Tagwerk ist es, den *Miage*-Gletscher näher zu erforschen. Ich will mit der Schilderung des letzteren beginnen.

Ich war zweimal vorher über den See von *Combal* und die Moräne des Gletschers gekommen, von der ich berichtete, daß sie sich in dem Thal, in welches sie gestoßen, in einer Länge von einigen Meilen hinzieht, ungefähr eine Meile breit und einige Meilen tief. Ich war ungemein begierig, die Oeffnung in den Gebirgen zu sehen, aus welcher diese ungeheueren Trümmer-Massen gekommen waren, und den Gletscher näher zu untersuchen, an dem wir in so großartigem Maßstabe die Gesetze

der Abnahme und des Transportes beobachten können. Am Morgen des 15. Juli 1842, nach halb fünf Uhr, verließ ich *Courmayeur* zu Fuß, und nach zwei Stunden erreichte ich das untere Ende der Moräne bei den Hütten von *La Visaille*. In dem engen Hohlweg zwischen der Moräne und dem Fuß der Kalkhügel auf der Südseite rauscht die Dorea dahin. Der Pfad ist auf der Seite der Moräne und alljährlich wegen des Falles von Schutt mehr oder weniger schlecht zu begehen. In diesem Hohlweg, auf der Südseite, ist eine tiefe Höhle in dem Gyps; mein Führer, Antoine Proment, versicherte mich, daß häufig Gemsen in derselben die Nacht zubringen, und daß man ihre Jungen bisweilen lebendig da gefangen. Dieß überraschte mich und ich hegte Zweifel, aber in einiger Entfernung sahen wir Spuren derselben im Schnee. In drei Stunden von *Courmayeur* erreichte ich den *Combal*-See*, wo die Dorea entspringt. Man hat einen Damm errichtet, um ihr einen regelmäßigen Ablauf zu sichern und Unglücksfällen vorzubeugen. Der See ist, wie schon gesagt wurde, völlig durch die Moräne des Gletschers gebildet, die hier aus der Seitenschlucht hervorragt, und die gänzliche Breite des Thales einnimmt. Die Moräne besteht aus zwei Theilen, aus der alten und neuen. Die alte begrenzt den See, die neue erhebt sich zu größerer Höhe, bildet einen rundlichen Streifen, bis sie parallel der Länge des Thales ist. Die alten Moränen sind noch befestigt durch niedere Wälle mit Löchern für Geschütz, wahrscheinlich von piemontesischen Truppen im Jahre 1794 errichtet. In der That tragen diese Gletscherwälle das Aussehen gigantischer Außenwerke einer großartigen Festung. Es ist der äußerste dieser Rücken, welcher so benutzt ist. Die Anordnung der andern ist sehr eigenthümlich, indem sie eine Reihe halbmondförmiger Curven bilden, convex gegen das Thal, wie die genau an Ort und Stelle ausgeführte Skizze zeigt. Hinter diesen Moränen hat sich ein kleiner See gebildet, wieder durch andere convexe, aber weniger vollkommene Moränen umschlossen, deren größerer Theil mit Gras bewachsen ist. Ich bin keineswegs mit mir einig, wie diese auf einander folgenden Trümmermassen von den Gletschern abgesetzt worden sind. Entweder waren es Stirn-Moränen, oder sie waren in weiten Spalten enthalten, die bei dem Schmelzen des Gletschers abgesetzt wurden. Etwas Aehnliches habe ich seit der Zeit bei dem neuen Zurückziehen

---

* Siehe die topographische Skizze Nr. 1.

des Gletschers von *Lys* im *Gressonay*-Thal, unfern des *Monte Rosa* bemerkt. Eine bestimmte Erkärung des Phänomens vermag ich indeß nicht zu geben.

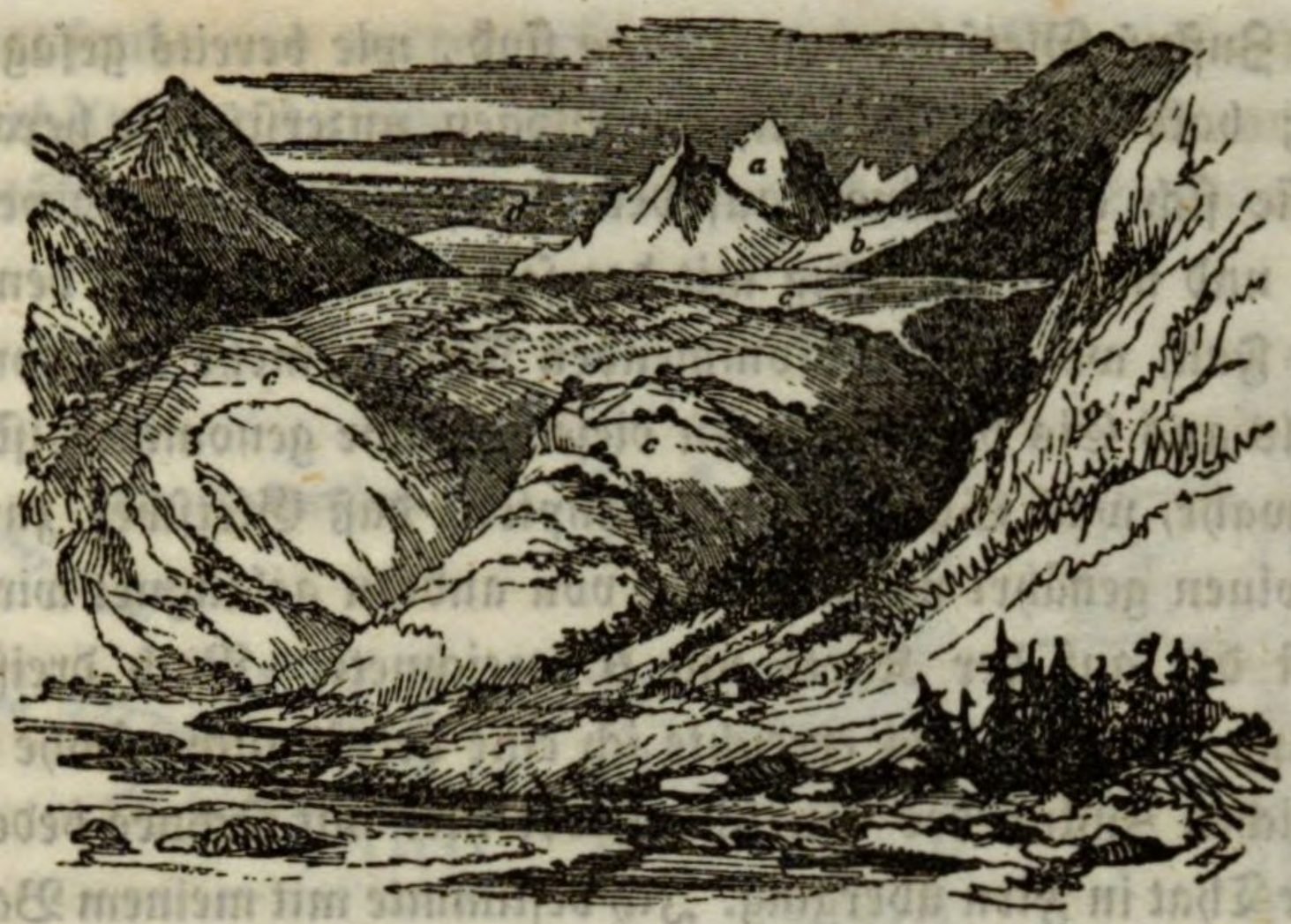
Nachdem ich im Niveau des Sees das Barometer beobachtet, erstieg ich die neue Moräne, welche bei weitem höher ist, als man für den ersten Augenblick glaubt; auf der Spitze, die eine Aussicht auf den *Miage*-Gletscher gewährt, beobachtete ich von neuem das Barometer und fand die vertikale Höhe der Moräne 395 Fuß *. Ich bemerkte hier die deutlich ausgesprochene Struktur des Eises, parallel der Länge des Gletschers, aber unter einem Winkel von 70° einwärts einfallend.

Der *Miage*-Gletscher ist hier, wie bereits bemerkt wurde, schön flach. Er ragt aus einem engen Thale hervor, dessen Spitze nordwestlich von den Gipfeln des *Mont Blanc* ist, der hier unersteigbare Abgründe zeigt. Das Thal ist stets gerade, die Seiten parallel, ohne sich in verschiedene Nebenzweige zu vertheilen. Längs dieses gleichförmigen Kanals ist das Eis fortgestoßen, und erhält von den Seiten Zufluß-Gletscher, die ungemein steil sind. Einer, den ich auf der rechten Seite des Gletschers an einem mit *A* bezeichneten Orte bemerkte, war, so viel ich ungefähr bestimmen konnte, unter 50° geneigt. Es ist dieß die steilste nicht zerbrochene Eisfläche, die ich jemals sah. Sie kommt von einer engen Schlucht von den *Aiguilles Rouges* (von Saussure *Mont Suc* genannt) von beträchtlicher Höhe. Die Enge des Thales veranlaßt, daß dieselbe wie eine unvollendete Höhlung, die man in den *Mont Blanc* beabsichtigte, aussieht; es erfüllte mich mit Erstaunen, obgleich ich einigermaßen darauf vorbereitet war durch die ungeheueren Massen, welche der Gletscher in das Thal gebracht. Man kann es als ein Beispiel von Aushöhlung betrachten, durch den ständigen Einfluß scheinbar unbedeutender Ursachen. Der unaufhörliche Fall von Trümmern, von den nachbarlichen Gipfeln losgerissen, beladet den Gletscher mit Massen, die er von der Höhe des Thales herabbringt und in der *Allée Blanche* absetzt.

Ich besuchte den Gletscher in verschiedenen Richtungen und während ich einmal auf einer Moräne stand, sah ich eine weibliche Gemse mit ihrem Kalb in geringer Entfernung von mir über den Gletscher laufen, gegen die *Aiguilles Rouges* zu, gerade der mit *A* bezeichneten

---

* Die Höhe des See's von *Combal* ist, nach meinen Beobachtungen, 2091 Fuß über *Courmayeur*, oder 6302 Fuß über dem Meere.



Der Gletscher von *Miage* und seine Moräne.

a) Kalkpyramiden.
b) Glerscher der *Allée Blanche*.
c) Gletscher von *Miage*.
d) *Col de la Seigne*.

Schlucht zu. Acht ganz ausgewachsene Gemsen folgten, die ich alle gut belauschen konnte. Sie waren zahm, sahen sich mitunter, ohne im geringsten beunruhigt zu seyn, um, und liefen dem Hügel zu. Sie werden hier niemals gejagt. In der Nähe dieses Gletscher-Theiles und den *Aiguilles Rouges* gegenüber, in beträchtlicher Höhe, wurde vor einigen Jahren eine Blei- und Silber-Grube betrieben. Die Lage war eine allzu ungünstige, um hier auf großen Gewinn rechnen zu können. Nachdem man das Erz gefördert, mußte es von Männern meilenweit auf dem Eis getragen werden, bevor man nur einen Pfad für Maulthiere erreichte.

Zwei Haupt-Mittelmoränen nehmen den mittleren Theil des Gletschers ein, und je weiter der Gletscher hinabreicht, desto größer werden sie scheinbar, wegen des stärkeren Schmelzens des Eises. Das Material dieser Moränen verdient auch Beachtung, von dem schon Sauſsure gesprochen, welcher der einzige mir bekannte Schriftsteller ist, der diesen Gletscher beschreibt. Er führt einen prachtvollen Granit an, fast nur aus krystallisirtem Feldspath und Turmalin bestehend; Amianth von besonderer Schönheit, gleich zartem Pelzwerk, mit Quarz, welches sich in allen Mineralien-Sammlungen vom *Mont Blanc* findet, einige Serpentin-Arten und (was ich nicht beobachtete) Kalkspath-Krystalle mit Quarz*.

* Ich bemerke, daß Kalkspath, obgleich sehr selten, in dem eigentlichen Herz der Kette in Granit vorkommt; so bei *Les Courtes*, beim *Jardin*,

Die Zufluß-Gletscher von *Miage* sind, wie bereits gesagt wurde, sehr steil; bald gleiten ihre eisigen Wogen unzerstückelt herab, bald stürzen sie sich als Lawinen auf den Hauptgletscher, und vermischen sich nach und nach vollständig mit demselben. Dieß ist in dem höhern Theil der Fall, wo die herabkommenden Massen mehr aus compactem Schnee als aus Eis bestehen. In diesem Sinne genommen ist es vollkommen wahr, was Saussure behauptet, daß Gletscher zum Theil durch Lawinen genährt werden, was von andern geläugnet wird*. Ein solcher ist der auf der Karte mit *B* bezeichnete. Nach dreistündiger Wanderung auf dem Eis erreichte ich eine beträchtliche Höhe auf dem nordwestlichen Zufluß des Gletschers, der hier mit Schnee bedeckt war, und in der That in Firn überging. Ich bestimmte mit meinem Barometer die Höhe und fand die Lage über dem Meere als die höchste, die ich auf diesem Gletscher erstieg, nämlich 8051 Fuß. Ich kletterte alsdann zum Gipfel des Gletschers empor, der hier sehr naß war und sich merkwürdiger Weise frei von Spalten zeigte; ich untersuchte genau die Struktur der Zufluß-Gletscher, die von den Abstürzen des *Mont Blanc* auf den Hauptgletscher fallen. Ich hatte Gelegenheit, wichtige Beobachtungen über die Entwickelung der Gletscher-Struktur zu machen, ein Gegenstand, der damals besonders mein Interesse in Anspruch nahm, und über welchen ich mir später noch mannigfache Erfahrungen erwarb. Jeder Zufluß-Gletscher ist im Anfang gestaltlos, ohne irgend eine Spur von Struktur, und wenn er steile und sehr höckerige Abhänge heruntergleitet, in regellosen Massen übereinander geworfen. Wenn er sich dem Fuß des Abhangs nähert, häuft er sich dann im zweiten Zustande seines Processes auf, er wird fester Gletscher, der eine wellengleiche Struktur zeigt, mit convexen Bogen auf der Oberfläche, die abwärts gerichtet sind, so wie die Bänder, welche diese Bogen bilden, einwärts einfallen und immer mehr horizontal werden, wie der Gletscher der Fläche des andern sich nähert. Wenn dieß geschehen, der Zufluß-Gletscher nicht länger vorwärts fällt, sondern seine forteilende Bewegung durch das Eis des Hauptstromes zurückgehalten wird, gegen welche er seitwärts gepreßt ist, dann werden die Strukturflächen steiler, bilden sich — auf der dritten Stufe — nach jenen des Hauptgletschers

---

auf dem *Taléfre*-Gletscher. Ein unerhörter Preis ward im letzten Sommer für einen krystallisirten Kalkspath in *Chamouni* gefordert.

* Von Charpentier und Agassiz.

werden aufrecht und unterdrücken die andern. Figur 1 und 2 zeigen diese Verhältnisse; dieselben wurden an Ort und Stelle nach den Zufluß-Gletschern *D*, *E* und *F* entworfen. Durch die Untersuchung der-

Fig. 1. Section.

Fig. 2. Plan.

Fig. 3.

selben kam ich zuerst auf den Schluß, den ich nachher allgemein bestätigt fand, daß die Struktur der Gletscher von Zeit zu Zeit, je nach der Beschaffenheit des Eises, entwickelt ist, daß die Struktur des einen Theiles keineswegs eine Modifikation der Struktur des andern ist, und daß es vergeblich ist, die Schichtung des Firns bis zu den vertikalen Bändern des mittleren Theiles zu verfolgen, oder diese zu den muschelförmigen Flächen nahe am untern Ende. Das Verhältniß von Fig. 2 findet statt, wenn der Zufluß-Gletscher von unbedeutender Größe ist, im Verhältniß zum Hauptgletscher; seine Struktur ist alsbald überwältigt und unterliegt den Gesetzen des überwiegenden. Sind aber zwei Ströme verhältnißmäßig gleich an Größe, so ist der Uebergang ein allmäliger, die Struktur mehr eine vollständige Mischung beider. Solche Verhältnisse zeigt Figur 3, wie es zum Beispiel in der Nähe der Vereinigung des *Taléfre*-Gletschers mit jenem von *Léchaud* wahrgenommen wird.

Im Allgemeinen ist die Struktur der Gletscher innerhalb der *Mont Blanc*-Kette deutlich entwickelt, aber in der Nähe der Mittel-Moränen und an den Rändern, in beinahe vertikalen Flächen, der Länge der Gletscher parallel.

Am Vorgebirge *de la Broglia*, um welches sich der Gletscher legt, um sich dann in die *Allée Blanche* zu wenden, neigt sich die ganze Struktur von diesem Vorgebirge, genau wie ich es bei dem Eismeer geschildert habe, um das Vorgebirge von *Les Echellets*, wie

es Nr. IV auf Seite 141 zeigt. An mehreren Punkten auf beiden Seiten sind die Felsen durch die Gletscher polirt.

Nicht zufrieden, den oberen und ebneren Theil des Gletschers in seiner ganzen Ausdehnung erforscht zu haben, beschloß ich, die Oberfläche des Eises so weit als möglich zu verfolgen, wo es sich in die *Allée Blanche* hineindrängt, um die merkwürdigen Moränen zu untersuchen und — wenn es möglich — die Struktur des Eises zu verfolgen. Aus einiger Entfernung gesehen, scheint dieß keineswegs so schwierig, denn die Oberfläche ist nicht steil; die mittlere Neigung im mittlern Theil beträgt $5\frac{1}{2}^{o}$. Aber die ungeheuere Ausdehnung täuscht das Auge wegen der Unebenheiten, und ich erinnere mich kaum eine mühsamere und beschwerlichere Wanderung als jene über den untern Theil des *Miage*-Gletschers gehabt zu haben, welchen ich nach seinem Mittelpunkte bis zu dem Orte verfolgte, wo er sich in zwei Theile scheidet. Der Eisstrom, welcher sich in die *Allée Blanche* ergießt, schien mir $3\frac{1}{2}$ Meilen lang und $1\frac{1}{2}$ Meilen breit; aber ich kenne wohl die Ungewißheit dieses Maßes. Nachdem ich lange Zeit zwischen Spalten und Moränen mich umhergetrieben, stieg ich zu einem erhabenen Stein-Haufwerk hinan, und betrachtete mit Muße die merkwürdige, einem Chaos gleiche Verwirrung und Zerstörung, die mich umgab. Die Spalten waren zahlreich und groß, aber nicht regelmäßig, wie am Eismeer, den Gletscher seitlich durchziehend, aber äußerst uneben und unter hohen Winkeln geneigt, und, gleichsam wie zum Scherz, ungeheure Granitblöcke an die Gletscher-Oberfläche emporstoßend, die halb die Spalten verdecken, an denen der Wanderer sich oft mit Freuden anklammert, wenn er auf dem Gletscher nicht fortkommen kann. Mit Staunen bewundert er hier die strengen Gesetze jener Eiswelt, nach denen ein fallender Stein nicht gänzlich verschwindet, sondern daß umgekehrt, wie in der Fabel des Sisyphus, diese schwankenden Massen, die fortwährend stürzen, doch nie zum Boden gelangen, sondern durch eine geheimnißvolle Kraft zu den höchsten Spitzen jener rauhen Oberfläche emporgetrieben werden. Möge aber der Wanderer nicht den hohen Massen trauen und sie für fest halten. Eben diese mächtigen Felsen, scheinbar unerschütterlich, welche des Wanderers Pfad unterbrechen, längs einem schmalen Eisrücken an der Seite von Abgründen, haben eine so schwache Stütze, sind so empfindlich für die geringste Berührung, daß sie beim Fall eines Steinchens, beim leisesten Fußtritt in der Nähe, donnernd in die Tiefe stürzen und vielleicht den Wanderer mit sich hinabreißen. Möge er

sich vor jener sandigen Bank in Acht nehmen, die scheinbar einen sicheren Weg gewährt; unter ihr droht trügerisches Eis, und ein einziger Fußtritt bringt Verderben. Staunend saß ich lange auf der Moräne des *Miage*-Gletschers und sah dem großartigen Schauspiele zu, das die stille Thätigkeit des Eises und der Sonne gewähren. Kein Thier kommt in diese Einsamkeit — und doch herrscht keine Stille da. Krachend treibt das Eis sich vorwärts, während der Kies über die Fläche hinrollt, auf der er in der Nacht angefroren, nun durch der Sonne erwärmende Kraft abgelöst ist. Der feine Sand, der nicht mehr angefroren, stützt nicht mehr die Schutt-Lagen, die er trug, diese nicht mehr die kleineren Steine, diese nicht mehr die größern — bis, nach dem kurzen Vorspiele eines kleinen Geräusches, der Donner auf einander fallender Felsen ertönt, die in die Spalten stürzen — sodann tritt wieder tiefe Stille ein. Wenn man sonst sich auf Wegen bewegt, wo viele Felsblöcke umher liegen, sieht man wie Alles dem Gesetze des Gleichgewichtes huldigt — stößt man an einen Fels, so bestrebt er sich, seine frühere Lage einzunehmen. Anders ist es in der Gletscherwelt; da sind jene Verhältnisse gerade umgekehrt, die Folgen aber auch höchst wichtig.

Mit großer Freude bemerkte ich, als ich den Gletscher hinabstieg, daß derselbe da, wo er sich seitwärts ausbreitet und zu gleicher Zeit vorwärts fällt, die Struktur des *Rhône*-Gletschers und ähnliche Bedingungen zeigt*; die vertikalen Bänder legen sich rund um die Vorderseite des herabgleitenden Gletschers, und fallen einwärts an den mit *H* bezeichneten Punkt, unter einem Winkel von 65° und bei *G* unter einem Winkel von 45°. Die Spalten nehmen hier beträchtlich an Länge zu, und das Eis ist viel schwerer zu begehen. Fast die ganze Oberfläche ist mit der Moräne bedeckt. Die ungemeine Schwierigkeit, einen Pfad zu finden, verhinderte mich, die Struktur rechts und links zu bestimmen, da wo die Theilung in zwei Arme statt findet. Indeß zweifle ich nicht, daß hier, wie in andern Fällen, jeder der getheilten Ströme die gewöhnliche Struktur des einzelnen Gletschers zeigt.

Die Theilung der Gletscher ist keineswegs durch irgend ein festes Hinderniß im Thale bedingt, das dem Fortschreiten hemmend im Wege stünde. Die einzige Ursache sind die merkwürdigen Anhäufungen der Mittel-Moränen, die vor Zeiten ihren Inhalt an der Vorderseite des

---

* Siehe S. 30.

Gletschers absetzten, zuletzt eine Masse im Mittelpunkt anhäuften, welche das Eis mit geringerer Schwierigkeit theilte, als erforderlich wäre, die merkwürdige Masse vorwärts zu stoßen. An dem Trennungspunkte angelangt, sah ich von der Ecke des Gletschers in eine ungefähr hundert Fuß tiefe Höhlung oder Schlucht hinab, mit äußerst steilen Abhängen, aus den größten Blöcken bestehend, die der Gletscher hierher gebracht, und die in wilder Regellosigkeit auf einander gethürmt sind. Mit keineswegs geringer Anstrengung kletterte ich auf den Boden dieser Höhlung hinab, und fand nicht den natürlichen Thalboden, sondern die Oberfläche einer alten Moräne, die sich weiter, freilich zu nicht so großer Höhe, verbreitet hatte. Ein Strom rauscht zwischen diesen Felsen dahin, bewässert ein kleines Thälchen mit einigen verkümmerten Erlen und Lerchenbäumen, von den beiden Gletscher-Armen umschlossen, deren Moränen unten fast zusammenstoßen, während sich aber die beiden Ströme nicht vereinigen *. In dieses stille verlassene Thal werden alljährlich einige Schafe getrieben. — Ich ging von da über den Strom, vom *Frène*-Gletscher herab, der von der *Mont Blanc*-Kette herunterhängt, etwas unterhalb der Moräne von *Miage*, und kehrte auf einem angenehmen Wege, unfern der Hütten von *Frène*, auf derselben Seite des Thales nach *Courmayeur* zurück.

Der Gletscher von *La Brenva* gehört wohl zu den zugänglichsten in den Alpen. Er zieht sich mehr in die unteren Thäler herab, als irgend einer, mit denen ich bekannt bin, und kann vollständig überschaut werden von einem Maulthier-Pfad, welcher die *Allée Blanche*, in einer Entfernung von ungefähr drei Meilen von *Courmayeur*, durchzieht. Ich habe bereits dieses Ausflugs durch die Tannenwälder erwähnt, welche die nördliche Seite des *Mont Chetif* bedecken, wo die Alpenkette in ihrer ganzen Größe und Herrlichkeit vor uns liegt, während durch der Bäume schwarzgrünes Dach der blendend weiße Gletscher hervorschaut, auf eine Brücke von Felstrümmern gelehnt, auf welcher er durch das Thal hinschreitet.

Besonders zwei Thatsachen verdienen bei diesem ausgezeichneten Gletscher bemerkt zu werden; seine Bänder-Struktur und die seltenen Wechsel, die er in seinen Masse-Verhältnissen zuletzt erlitten. Da ich

---

* Der niederste Theil der neuen Moräne liegt 5483 Fuß über dem Meere oder 1819 Fuß unter dem See von *Combal*.

nicht weiß, ob ein Schriftsteller diesen Gletscher besucht, oder eine der merkwürdigen Thatsachen geschildert, will ich mit wenigen Worten die Beschreibung versuchen.

Der Gletscher von *La Brenva* besteht aus zwei verschiedenen Theilen; die erste, rauhe und zerspaltene Abtheilung, die äußerst schwer zugänglich ist, kommt einen Hohlweg herab und entspringt ganz nahe am Gipfel des *Mont Blanc*, genau hinter den *Monts Maudits*; und der untere oder sanft geneigte Theil, der sich durch das Thal zieht, wie bereits erwähnt, auf einer von ihm selbst gebildeten Bank, und unter welchem die Dorea hinfließt. In der Mitte des schroffen Theiles stemmt sich eine hervorstehende Felsmasse entgegen, über welche das herabgleitende Eis in Lawinen herabstürzt, und so zu Staub zermalmt wird, daß es von Schnee-artiger Beschaffenheit ist, in welchem Zustand es über der festen Gletschermasse liegt und nun denselben Wechseln unterworfen bleibt, wie der Firn, wenn er zum eigentlichen Gletscher wird. Es ist in der That ein parasitischer Gletscher, vom Eis des alten umschlossen. Die topographische Skizze Nr. II soll nur einen Durchschnitt des Eises geben, um seine Struktur zu erklären und einen vollkommenen Begriff von der Lage der Gletscher; sie soll keine topographische Erläuterung seyn, indem sie nicht in der Absicht, veröffentlicht zu werden, entworfen ward. Ich erstieg den Gletscher auf einem kleinen Weg oberhalb der Linie *a b*, die ich 1717 Fuß über *Courmayeur* fand, oder wenigstens 1500 Fuß über dem Punkte, wo die Dorea hervorkommt. Der mittlere Abfall des Gletschers von diesem Punkte aus, abwärts gesehen, beträgt 12°. Der erste Durchschnitt zeigt die Ueberlagerung des staubartigen Eises auf dem Gletscher, der hier von vielen vertikalen Bändern durchzogen ist, die schön entwickelt sind, welche ich bis zum Mittelpunkte verfolgte, wo sie unter dem andern verschwinden.

Die Ursache der plötzlichen Verwirrung in der Richtung, welche (wie die Skizze zeigt) der Gletscher annimmt, wenn er zwischen den Felsen hervorkommt, ist wahrscheinlich folgende: der Gletscher, wenn er vom Berge herabkam, häufte allmälig an seiner Vorderseite eine gewaltige Moräne an, so daß zwischen den Felsen und der Moräne auf jeder Seite ein Thal gebildet ward, durch welches der Gletscher seinen Weg nehmen sollte. Er wählte die Richtung links in das Thal herab, und die alte Moräne bildete einen seiner Wälle. Es ist gar nicht zweifelhaft, daß in diesem und andern ähnlichen Fällen die große Moräne, auf welche der Gletscher sich bewegt, am Mittelpunkte hohl

ist, und daß die Trümmer auf beiden Seiten einen stützenden Wall bilden.

Bei *c d* nimmt der parasitische Gletscher einigermaßen Struktur an, ganz die becher- oder muschelförmige Gestalt, wie sie S. 30 bei dem *Rhône*-Gletscher geschildert wurde. Diese Beobachtung ist von Bedeutung, weil sie zeigt, daß die Anordnung der Bänder-Struktur bei Gletschern zweiter Ordnung unabhängig ist von den jährlichen Lagen des Firns. (Siehe S. 32.) Der darüber liegende Gletscher ist hier strahlig gespalten, wie der *Rhône*-Gletscher.

Zwischen *c d* und *e f* verschwindet der parasitische Gletscher allmälig; man erblickt die vertikalen Bänder des andern Gletschers, die sich rund herum ziehen, so daß ihre Ecken quer zum Gletscher sind, und unter einem beträchtlichen Winkel einfallen. (Siehe die Figur S. 159.) Im Mittelpunkt der Linie *e f* ist das frontale Fallen einwärts (siehe den Längen-Durchschnitt zu dieser topographischen Skizze) 65°. Hier ist der Gletscher sehr flach; der mittlere Fall beträgt 8°. Ich untersuchte sorgfältig die ganze Breite des Gletschers; die Ränder sind nur durch die Moränen gestützt, das Fallen nähert sich weniger dem Vertikalen. Die Strukturflächen an den Seiten fallen unter 55° einwärts, wie der Querdurchschnitt längs *e f* zeigt.

Der nächste Punkt auf der Oberfläche (mit *g* bezeichnet) neigt sich unter 14°. Das einwärts gerichtete frontale Fallen der Strukturflächen beträgt 30°. Der Kapelle gegenüber, an dem mit *h* bezeichneten Punkte, wo der Gletscher sehr steil, aber noch eine beträchtliche Höhe über seinem untern Ende, ist das einwärts gerichtete frontale Fallen 19°; und unmittelbar oberhalb der Höhlung des Stromes beträgt das Fallen der Struktur einwärts nur 5°. Die beigefügten Durchschnitte mögen, wie ich hoffe, die geometrische Struktur dieses Gletschers und des darüberliegenden erläutern. Sie stimmt ungemein genau mit dem Normal-Typus der Struktur überein, wie ich sie beim *Rhône*-Gletscher beschrieb, der überhaupt viel Aehnliches mit jenem von *La Brenva* hat.

Die Abwechselung der grünlichblauen und grünlichweißen Bänder, welche diese Struktur bilden, geben diesem Gletscher ein ungemein schönes Ansehen, wie man sich von dem Pfade aus überzeugen kann. Ich habe einen Versuch gewagt, dieß bildlich darzustellen, da man diese Struktur hier deutlicher sehen kann, als an irgend einem Gletscher,

den ich kenne. Die Skizze wurde von mir selbst von dem auf der Karte mit *k* bezeichneten Punkte im Juli 1842 aufgenommen.

Wenn das Eis des Gletschers den Fuß des *Mont Chetif* an dem mit *i* auf der Karte bezeichneten Vorgebirge berührt, wird es heftig vorwärts gepreßt, gleich als ob es seinen Weg über den Hügel nehmen wollte. Besonders schön ist die Berührung zwischen Eis und Boden zu sehen; mein Freund, Herr Carrel von *Aosta*, mit dem ich einige Zeit in dieser Gegend verlebte und der an solchen Gegenständen Interesse fand, entdeckte einen Berührungspunkt zwischen Kalkstein und einer hervorstehenden Eismasse, die sich leicht entfernen ließ, um die unmittelbare Berührung zwischen Eis und Felsen zu sehen. Von einem mit einem Beile versehenen Mann begleitet, begaben wir uns an Ort und Stelle. Der Boden in der Nähe schien neuerdings der schmelzenden Kraft der Sommerhitze ausgesetzt gewesen zu seyn. Er bestand hauptsächlich aus thonigen Massen aus dem blauen Kalkstein. An dem von Carrel bezeichneten Orte war ein anstehendes Felsstück gerade dem Eis entgegengesetzt und zum Theil von dem hervorstehenden Gletscher bedeckt, welches wir eiligst aber sanft mit dem Beile entfernten. Nachdem das Eis fortgeschafft war, erblickte man eine Lage von Schutt auf dem Kalkstein, nicht allein aus, zum Theil verwitterten, Kalkstein-Partieen bestehend, sondern auch aus hartem Sand von den Granit-Moränen des Gletschers stammend, und von der entgegengesetzten Thal-Seite hergebracht. Später untersuchten wir die von uns entfernte Eismasse, welche in Berührung mit dem Gestein gewesen; feiner Sand, scharfeckige Steine von der Größe einer Kirsche und darüber, von derselben Felsart, waren so fest in das Eis hineingepreßt, daß man recht klar die Unmöglichkeit einsah, wie sie gewaltsam über einen verhältnißmäßig weicheren Körper hineingepreßt, diesen nicht ritzen und reiben sollten. Es war auch nicht sehr schwierig, in dem Kalkstein Furchen und Ritzen zu entdecken, die bei der Berührung mit dem Eis entstanden waren. Nachdem wir die Oberfläche des Kalksteins abgewaschen, fanden wir sie in hohem Grade polirt, und die Streifen in der Richtung, in welcher der Gletscher sich bewegt, gegen den Abhang des Hügels zu. Wir waren so glücklich, mit unsern Hämmern einige Steinmassen loszuschlagen, die noch der scharfeckige Sand bedeckte, den ich später durch Gummi-Wasser befestigte, um die genauen Verhältnisse der, der Reibung unterworfenen, Felsmassen gut zu zeigen. Hier hatten wir, so zu sagen, die Natur recht auf der That ertappt. Später

kehrte ich mit einem geschickten Arbeiter an den Ort zurück, der mit vieler Mühe einige der gefurchten und geglätteten Stücke losbrachte*. Es war schwer, gute Handstücke von einiger Größe zu erhalten, da der Kalkstein sehr bröcklich und der Durchgang zu der Oberfläche perpendikulär war.

Auf dem Pfade, der nach *Courmayeur* führt — wenige Minuten unterhalb der Stelle, wo der Gletscher jetzt endigt — sind einige treffliche polirte und gefurchte Stellen an demselben Kalkstein zu sehen; es scheint außer Zweifel, daß sie in früherer Zeit von dem Gletscher hervorgerufen wurden.

Nach der Ansicht, die Saussure von dem Gletscher von *La Brenva* gegeben**, zu urtheilen (die, wie er bemerkt, im Jahre 1767 verfertigt wurde), scheint der Gletscher damals eine weit geringere Ausdehnung besessen zu haben, als jetzt. Ebenso scheint es fast gewiß, daß die Dorea damals nicht unter dem Gletscher hervorkam, sondern ihm gegenüber. Auch erwähnt er einer Kapelle, die, wie ich bemerkte, dem Gletscher gerade gegenüber liegt, und auf der Karte unter dem Namen *Nôtre Dame de la Guerison* aufgezeichnet ist. Sie heißt auch *Chapelle de Berrier*. Saussure erzählt, daß sie zu jener Zeit nur noch Ruine gewesen sey, daß man sie hätte in Verfall gerathen lassen, wegen der abergläubischen Meinungen, zu denen sie Veranlassung gab***. Sie scheint wieder erbaut worden und abermals, jedoch unter merkwürdigen Umständen, zur Ruine geworden zu seyn. Die neue Kapelle liegt auf einem Felsen, hoch über dem Gletscher linker Hand, nahe bei einem alten Lerchenbaum. Dieser Fels hat eine Höhe von ungefähr 300 Fuß. Wenn wir es so betrachten, scheint es uns kaum möglich, daß der Gletscher erst vor vierundzwanzig Jahren eine so ungeheure Mächtigkeit hatte, daß er sich über den Felsen erheben konnte — der aus Kalkstein besteht — und mit einer so beträchtlichen Gewalt auf das Vorgebirge drückte, auf dem die alte Kapelle stand, auf dem Felsen erbaut, nicht fünfzig Ellen von der gegenwärtigen, und Felsen und Gebäude in solchem Grade hob, daß beide mit Spalten durchzogen wurden, und letzteres entfernt ward.

---

* Eines dieser Handstücke befindet sich in dem Museum der königlichen Gesellschaft zu *Edinburgh*.

** *Voyages*, tom. II, Planche III.

*** *Voyages*, §. 855.

Die Gewißheit und das erst kürzliche Vorkommen solcher Thatsachen macht es jetzt leicht, sie außer Zweifel zu setzen; und ich bin sehr geneigt dazu, schon wegen des großen Interesses: daß eine Reihe verhältnißmäßig kalter Jahre eine so ungeheure Zunahme bei dem nicht schmelzenden Theile des Gletschers hervorbringen sollte, ist eine Thatsache von höchster Bedeutung, in Betreff der Untersuchungen über die Verhältnisse, unter welchen die Ausdehnung der Gletscher früher eine bedeutendere war, als jetzt. Es ging ein wenig merkbarer Wechsel des Klimas den Perioden voraus, in welchen dieser und jener Gletscher sich bedeutend vergrößerte, so z. B. die fünf Jahre vor 1818, wo der Gletscher von *La Brenva* seine größte Mächtigkeit erlangte, war die mittlere Temperatur zu Genf 7° 61 Reaumur, während das Mittel der letzten vierzig Jahre 7° 75 beträgt*, eine Verschiedenheit von nicht einem drittel Grad Fahrenheit. Diese Verschiedenheit ist so unbedeutend, daß es mehr als wahrscheinlich wird, daß die Zunahme der Gletscher zu jener Zeit mehr von einem ungewöhnlich starken Schneefall bedingt wurde, als durch einen Temperatur-Wechsel.

Die Höhe des Eises im Jahre 1818 war so bedeutend, daß sich der Gletscher über den gegenüber stehenden Felsenwall erhob, bis er den Pfad bedeckte, wie Capitän Hall versichert**, und ich überzeugte mich durch eigene Beschauung, daß die, mit der Kapelle in Verbindung stehende, Einsiedelei durch eine Wasserleitung versehen ward, das vom Eis auf den Gletscher herabkam, der also damals mächtiger war.

Von der Obrigkeit zu *Courmayeur* erhielt ich über die Thatsache einen Beglaubigungsschein, in den Archiven der Gemeinde aufbewahrt. Es heißt: „Ich Unterzeichneter, Syndikus zu *Courmayeur*, erkläre nach den in hiesiger Gemeinde aufbewahrten Papieren, daß die Kapelle von *Berrier* an der Seite des Gletschers von *La Brenva* im Jahre 1818 zerstört ward, an demselben Orte, wo sie früher errichtet worden war, durch ein Anschwellen des genannten Gletschers, der sich zum Niveau dieser Kapelle erhoben hatte; daß „*Nôtre Dame*“ in die Kirche der Gemeinde gebracht ward, wo sie zwei oder drei Jahre blieb, und die Kapelle in dem Jahre 1821 auf 1822 wieder an dem Orte erbaut wurde, wo sie noch jetzt steht.“

Außerdem habe ich verschiedene andere Documente verglichen, die

---

* Dove, Temperatur-Vertheilung auf der Erde, S. 26.

** Patchwork, vol. I, p. 108.

mir von der Obrigkeit zu *Courmayeur* zugestellt wurden, namentlich den Bericht des Baumeisters über den Zustand der Kapelle, welche über die Ausdehnung und Ursache des Schadens keinen Zweifel läßt *. Man kann sich selbst von den ungeheuren Verwerfungen überzeugen, welche die, den Vorsprung bildenden, Kalksteinschichten erlitten.

Eine Sage berichtet uns, daß der Gletscher in frühern Zeiten nicht den Thalboden einnahm, der damals mit Wiesen und Feldern bedeckt war. Ich erzähle sie meinem Führer nach, wie dieser mir sie mittheilte.

Am St. Margareths-Tag, den 15. Juni — man weiß nicht in welchem Jahr — gingen die Einwohner des Dorfes von *St. Jean de Pertus*, über dem damals der Gletscher von *La Brenva* hing, anstatt das Fest zu feiern, ihren weltlichen Geschäften nach. „Das Heu ist trocken", sagten sie, „das Wetter herrlich — laßt uns die Zeit benutzen." Aber der Entweihung des Festtages folgte bald die Strafe. Den nächsten Tag glitt der Gletscher in einem Augenblicke herab und verdeckte das Dorf und seine Bewohner. — Mein Führer erzählte mir noch, um die Wahrheit des Ereignisses zu vergewissern, daß eine noch zu *Courmayeur* lebende Person, als siebenjähriges Kind, mit vielen Andern nach der Kapelle von *Berrier* gegangen sey, um dort zu beten; und als es herabschaute, drang zu ihm, unter dem Eise hervor, der Vesper-Gesang — eine Prozession kam hervor und kehrte auch wieder zurück. Aber nur dem Kinde wurde diese Vision zu Theil; als es die Andern darauf aufmerksam machte, sahen und hörten diese nichts.

---

* Er sagt: „Ich fand sie durch den Gletscher zerstört, und es bleibt nichts übrig, als sie neu aufzubauen, da nur noch die Ruinen stehen."

Eilftes Kapitel.

Umgebungen von *Courmayeur*. — Geologie.

Mineral-Quellen von *Courmayeur* und *St. Didier*. — Merkwürdige Beziehungen zwischen Granit und Kalkstein in dem *Ferret*-Thal. — *Montagne de la Saxe*. — Kreuz von *La Bernada* und *Mont-Chetif*. — Aehnlichkeit der geologischen Verhältnisse auf beiden Seiten der Alpen. — Besteigung des *Cramont*.

Courmayeur liegt, nach vierundzwanzig correspondirenden barometrischen Messungen, die ich anstellte, 876,5 Meter oder 2776 engl. Fuß über Genf oder 4211 Fuß über dem Meere. Es ist das beträchtlichste Dorf in dem großen Thal von *Aosta*, das in der *Allée Blanche* und dem *Ferret*-Thal, am südlichen Fuß des *Mont Blanc*, beginnt und in das Thal des Po unfern Ivrea sich zieht. Es wird von den Piemontesern in jedem Sommer in großer Anzahl besucht, sowohl der Mineral-Quellen in seiner Nähe, als des vortrefflichen Klimas wegen. Man wird kaum einen größeren Gegensatz finden, als die Wege um *Courmayeur* und die Straßen von Turin im Monate Juli.

Wer je diesen Ort unter günstigen Umständen besucht hat, wird gewiß seine Lage für eine der schönsten in den Alpen erklären. Nicht weniger als sechs Straßen führen von da in die verschiedensten Gegenden — die Straße nach *Aosta*; die zum kleinen *Bernhard*; *Allée Blanche*; *Col du Géant*; *Col Ferret*; und der *Col de Serène*, der zum großen *St. Bernhard* leitet. Alle diese Wege habe ich gemacht, und manchen mehr denn einmal. Meine Besuche in *Courmayeur* waren daher häufig; aber nur im Jahre 1842 hielt ich mich längere Zeit daselbst auf. Vierzehn Tage wurden der Untersuchung seiner anziehenden Umgebungen gewidmet. Ich will hier nur einige der wichtigsten Punkte (namentlich in geologischer Hinsicht) schildern.

Zunächst verdienen die Mineral-Quellen unsere Aufmerksamkeit. Dieß Phänomen hat besonders für den Geologen Interesse; denn gar häufig zeigt sich in der Nähe von Mineral-Quellen, und vor allem von wärmern, eine bedeutende Störung in den nachbarlichen Felsmassen, und fast immer traten Gesteine auf, welchen man den Namen „eingedrungene" gegeben hat, wie z. B. Granit. Ich habe darauf aufmerksam gemacht, wie in den Pyrenäen — freilich wegen der Menge seiner warmen Quellen hier nicht zu vergleichen — die meisten Quellen unmittelbar an oder ganz in der Nähe der Berührung von Granit und geschichteten Gebilden entspringen*. Die Quellen von *Courmayeur* sind bereits von einem Saussure geschildert; ich vermag daher nur Weniges beizufügen. Die Wasser von *La Victoire* und *La Marguerite* kommen aus dem Alluvium hervor, und sind salzig und purgativ. Die Wasser von *La Saxe* entspringen in dem Hohlweg, wo die Dorea vom Fuße des *Mont Blanc* herabkommt, genau an dem Berührungspunkte von Kalkschichten mit einer merkwürdigen Granit-Masse. Sie sind schwefelhaltig und werden besonders für Bäder, auch für innerliche Heilung benutzt. Alle diese genannten Quellen sind kalt. Vier Meilen unterhalb *Courmayeur* sind andere Bäder, bei *St. Didier*, die früher mehr besucht wurden; eine heiße Quelle kommt in dem tiefen und pittoresken Hohlweg hervor, wo sich schäumend ein Strom vom kleinen St. Bernhard herabstürzt. Die Quelle wird zum Theil in einer unterirdischen Gallerie fortgeleitet. Im Jahre 1839, als ich die Quelle untersuchte, fand ich eine Temperatur von 95°,0 Fahrenheit, oder 28° Reaumur; Saussure fand 27°,5 R.

Die Verhältnisse zwischen Kalkstein und Granit in der Nähe von *Courmayeur* sind ungemein interessant und denkwürdig, und bieten eine solche Analogie mit den Erscheinungen ähnlicher Art auf der Nordseite der Alpen, daß man sie für äußerst wichtig für die Bildung dieser Kette halten muß. Von früheren Besuchen her habe ich bemerkt, daß der Kalkstein unter dem Granit des *Mont Blanc* oder vielmehr der *Grande Jorasse* auf der Nordseite des *Ferret*-Thales einzufallen scheine. Mein letzter Besuch bestätigte an mehreren Punkten diese Ansicht. Ich erhielt ein ausgezeichnetes Profil, indem ich über die Moräne des Gletschers von *La Brenva* schritt, westlich von *Entrèves*, und den Hohlweg zwischen dem Dorf und dem Gletscher, der auf der Karte

---

* *Philosophical Transactions*, 1836.

bemerkt ist, hinanstieg. Hier überlagert Gneiß vollständig den Liasschiefer, und wir finden ganz dasselbe Phänomen, welches Seite 66 geschildert wurde, das in der Nähe der *Aiguille du Bochart* bei *Chamouni* vorkommt. In dem erwähnten Hohlweg kann man weithin die Vereinigung gegen den Mittelpunkt der Kette verfolgen, die Berührungs-Linie zwischen dem Kalkstein und dem darüber liegenden Protogyn oder Gneiß, der im höhern Theil des Profils unter einem Winkel von 38° gegen den Horizont geneigt ist (bei nordwestlichem Einfallen) und im untern Theil 50°. Die Schichten sind daher in der Nähe der Berührung gebogen, aber etwas weiter fallen sie gleichmäßig nordwestlich unter einem Winkel von 38° ein.

Es ist keineswegs schwierig zum Vereinigungspunkt zu gelangen. Der kalkige Schiefer ist verändert und in der Nähe der Berührung krystallinisch. Auch der Gneiß ist verändert. Alle diese Phänomene haben eine unverkennbare Analogie mit jenen in den Alpen der *Dauphinée*, welche Elie de Beaumont so meisterhaft geschildert hat. Die Vereinigung kann fast so weit als der *Brenva*-Gletscher verfolgt werden, aber, wie mir scheint, nicht weiter. Der *Mont Frety*, der unmittelbar westlich von dem fraglichen Hohlweg liegt, besteht gleichfalls aus Kalkstein, der unter dem Granit des *Col du Géant* einfällt, und eine sorgfältige Untersuchung würde ähnliche Verhältnisse geben längs der Nordseite des *Val Ferret* und des *Col* gleichen Namens, wo der Kalkstein beinahe vertikal liegt.

Diese Analogie in dem Auftreten der Gesteine auf beiden Seiten der großen Kette ist nicht das einzige Beispiel; auf jeder Seite des *Mont Blanc* sind sekundäre Bergrücken, zum Theil aus Granit gebildet. Die *Aiguilles Rouges* bestehen aus Granit, obgleich sie von der Hauptkette durch die Kalksteine des *Chamouni*-Thales getrennt sind; der *Mont Chetif* und ein Theil der gegenüberstehenden *Montagne de la Saxe* bei *Courmayeur* bestehen gleichfalls aus Granit. Die Form der letztern ist eine große tafelförmige Masse eines granitischen Gesteins. Granit und Kalkstein steigen gegen den *Mont Blanc* zu, demnach erhebt sich der Kalkstein auf beiden Seiten des *Ferret*-Thales gegen die Axe der Kette — eine seltene Anordnung. Die tafelförmige Masse des *Mont Chetif* ist bei den Bädern von *La Saxe* von der Dorea durchschnitten, wo ein ausgezeichnetes Profil ist. Der Granit verliert sich unter der *Montagne de la Saxe* östlich, welche fast nur aus Kalkstein besteht, der den

Granit umhüllt und mit Vegetation bedeckt ist. Ich hatte jedoch einen Gipfel bemerkt, parallel zu der Axe des *Mont Blanc*, den ich für Granit hielt; eine Excursion dahin bestätigte meine Ansicht. Dieser Gipfel heißt *La Croix de la Bernada*, und man kann denselben leicht erreichen, entweder von dem *Ferret*-Thal oder von dem kleinen Thal von *La Saxe*. Weiter östlich verliert sich der Granit unter dem Kalkstein. Das allgemeine Fallen der Kalkstein-Berge ist weiter von der Hauptkette südöstlich.

Als ich durch das *Ferret*-Thal von der *Croix de la Bernada* zurückkehrte, bemerkte ich eine große Anhäufung von Granit-Trümmern, welche die Thalsohle bis zu bedeutender Tiefe erfüllt, die offenbar durch den Fluß getheilt wurde; die Ablagerung alpinischer Gesteine gleichen einer Moräne, welche auf der nördlichen Seite der *Montagne de la Saxe* aufgehäuft ist. Das Vorhandenseyn dieser Moräne — wenn wir sie so nennen wollen — in Verbindung gesetzt mit der Ablagerung ähnlicher Blöcke auf dem Kalksteine oben auf dem *Mont Frety* (von denen noch die Rede seyn soll) scheint dafür zu sprechen, daß Gletscher, wie die von *Entrèves* und von dem *Mont Frety*, die sich nun zu den Gipfeln der Alpen zurückgezogen haben, einst das Thal erfüllten und diese Trümmer-Massen absetzten. Sie finden sich nahe an der plötzlichen Wendung des Flusses zwischen dem *Ferret*-Thal und den Bädern von *La Saxe*.

Ich unternahm noch eine andere geognostische Wanderung nach dem *Mont Chetif*, um die granitischen Verhältnisse in dessen Nähe zu untersuchen. Ich stieg das kleine Thal oberhalb des Dorfes *Dolina* hinan, bis ich einen *Col* oder Durchgang erreichte, der in die *Allée Blanche* führt und eine entzückende Aussicht auf den *Mont Blanc* bietet. Derselbe heißt *Col de Checruit*. Hier fand ich Gelegenheit, den Granit-Rücken zu untersuchen, auf dem ich stand, der westlich unter dem Kalkstein verschwindet, den er am *Col* sehr verändert hat. Es ist unmöglich, die Vereinigung des Granits vom *Mont Chetif* mit dem vom *Mont Blanc* zu verfolgen, wegen der Trümmer-Massen und der Vegetation, womit der nördliche Abhang bedeckt ist. Es bleibt jedoch sehr wahrscheinlich, daß hier eine Verbindung zwischen dem Granit vom *Mont Péteret* und dem vom *Mont Chetif* ist, und daß er an diesem Ort sich durch das Thal zieht. Der letzte Kalkstein, der zu Tage geht, findet sich — wie bereits im vorigen Kapitel bemerkt wurde — auf der Südseite des Thales, dem Gletscher von *La Brenva* gegenüber.

Vom *Col de Checruit* sah ich deutlich das Einfallen des Kalksteins vom *Mont Frety* unter dem Granit des *Col du Géant*, was ich auch später bestätigt fand. Der Weg in die *Allée Blanche* hinab, durch einen der herrlichsten Tannenwälder in den Alpen, ist ungemein anziehend. Schon von Vielen wurde bemerkt, wie selten schöne Bäume in fast allen Theilen der Alpen sind. Die Wälder auf der Nordseite des *Mont Chetif* machen hievon eine Ausnahme; und während die Bäume im Thal von *Courmayeur* und *La Thuille* aus einer unbekannten Ursache dahinsterben, prangen diese in vollem Blüthen-Schmuck. Auf dem Wege kommt man an einigen Hütten von Kohlenbrennern vorbei; zuletzt bewegt man sich längs einer Wasserleitung durch den Wald, und mitunter genießt man die herrliche Aussicht auf die Berge und die herabhängenden Gletscher. Nachdem ich den Pfad der *Allée Blanche* erreicht, kehrte ich über *La Saxe* nach *Courmayeur* zurück.

Saussure führt den Granit von *La Saxe* an, obgleich er nicht über seine Lage zu der großen Kette spricht. Er hebt nur die „merkwürdige Ueberlagerung der primitiven Gebilde über die sekundären“ bei *La Saxe* hervor *. Beeilt und erschöpft, wie er vom *Col du Géant* ** herabstieg, vergaß er wahrscheinlich die Felsen am *Mont Frety* zu untersuchen. Sismonda, der erfahrene Geolog von Turin, erwähnt *** den von Granit überlagerten Kalkstein bei *Pra Secco*, unfern der *Grande Jorasse*, den ich im Jahre 1841 beobachtete. Auf die merkwürdige Symmetrie zu beiden Seiten der Kette hat, so viel ich weiß, noch Niemand aufmerksam gemacht.

Einer der bekanntesten Ausflüge von *Courmayeur* ist die Ersteigung des *Cramont*. Er gewährt eine vollständige Aussicht auf die südlichen Abstürtze des *Mont Blanc* und die angrenzende Kette. Seine Höhe ist beträchtlich; nach meinen Beobachtungen liegt er 4932 Fuß über *Courmayeur*, und nach gleichzeitigen Beobachtungen in *Aosta* 9081 englische Fuß (2768 Meter) über dem Meere. Gewöhnlich steigt man das Dorea-Thal bis nach *St. Didier* hinab und erklimmt den

---

* *Voyages*, §. 881.

** Das. §. 2034.

*** *Memoria sui Terreni stratificati delle Alpi, di Angelo Sismonda*, pag. 12.

Cramont auf seinem südlichen Abhang, obgleich dieser Berg westlich von *Courmayeur* liegt. Er ist jedoch — mit Ausnahme des südlichen Abhanges — ungemein steil. In Gesellschaft des Herrn Carrel, dessen schon öfter gedacht wurde, ging ich Abends nach *St. Didier*, und nach kurzer Ruhe erhoben wir uns beim Sternenlicht an einem herrlichen Morgen, nach halb drei Uhr, um frühe den Gipfel zu erreichen. Der erste Aufenthaltspunkt der Wanderung ist an dem Maulthier-Pfad nach dem kleinen St. Bernhard, der steil den Hohlweg hinanführt, wo, wie bereits gesagt wurde, die heiße Quelle hervorsprudelt. Dieser Weg gewährt eine der großartigsten Aussichten in den Alpen. Wenn man ganz versunken im Beschauen von *La Thuille* hinabsteigt, liegen, wie hingezaubert, plötzlich die *Aiguille du Géant*, die *Grande Jorasse* und die ganze östliche Kette des *Mont Blanc* vor des Wanderers Blicken. Der Weg ist dann nicht beschwerlich. Ein langer aber guter Pfad führt den Reisenden über Wiesen unmerklich über das Niveau der umliegenden Hügel. Endlich, nachdem man über die höchste Bewässerung gekommen, muß man eine starke Stunde über Torf hinansteigen, über welchen die Spitze des *Cramont* von *St. Didier* aus leicht in vier Stunden erreicht wird. Ganz erfüllt von Saussure's begeisterter Schilderung von der Größe dieses Punktes, war ich etwas enttäuscht, indem ich seine Höhe nicht allein einigen nachbarlichen gleich fand, sondern durch einen, aus Kalkstein bestehenden Gipfel übertroffen, der zwischen dem *Cramont* und der *Allée Blanche* steht, und das Auge verhindert, in die Tiefe nieder zu tauchen, und so den *Mont Blanc* von der Spitze bis zum Fuß zu messen, wie man es von *Breven*, oberhalb des *Chamouni*-Thales vermag. Dieser dazwischen liegende Gipfel, von Einigen wohl für den von Saussure geschilderten *Cramont* gehalten, liegt westlich von *Cramont*, am Anfang des Thales, dessen Bach an *Dolina* vorbeifließt. Es ist in der That eine Verlängerung des *Mont Chetif* und trennt dieß Thal von der *Allée Blanche*. Er wird augenscheinlich bei weitem leichter als der *Cramont* erstiegen; seine Höhe ist bedeutender; er ist dem *Mont Blanc* näher und beherrscht vollkommen die *Allée Blanche* mit ihren Gletschern. Deßhalb zweifle ich nicht, daß dieser Berg verdient, erstiegen zu werden, obgleich er den Touristen und selbst den Eingebornen unbekannt scheint, denn ich konnte seinen Namen nicht erfahren.

Der *Cramont* gehört zu der Kalkstein-Gruppe, deren Schichten südlich einfallen, und die nördliche Seite, aus scharfen zackigen Massen

bestehend, ist ungemein steil. Eine rauhe Klippe dehnt sich, ohne Veränderung in der Höhe, weithin aus.

Herr Carrel, ich und mein Führer, Antoine Proment, hatten eine beträchtliche Anzahl meteorologischer Instrumente mit auf den Gipfel genommen, denn ich beabsichtigte, den ganzen Tag mit Beobachtung der Stärke der Sonnenstrahlen zuzubringen. Es ist eine, allen Bergsteigern bekannte Thatsache, daß die Sonnenstrahlen auf großen Höhen eine Stärke und Kraft haben, die ihnen in Ebenen völlig mangelt. Man könnte dieß auf den ersten Augenblick für Einbildung halten, oder als Erfolg der Reflexion der Hitze durch den Schnee erklären. Auf einem Punkte, wie am *Cramont*, wo nicht fortwährend Schnee liegt, wird dieser Irrthum bald entfernt. Wer je die Einwirkung der Hitze eines einzigen Tages in den Alpen auf Gesicht und Hände mit dem heißesten Wetter in Paris oder Marseille verglichen, wird obige Behauptungen nicht bezweifeln. Ich bediente mich zu meinen Untersuchungen eines vortrefflichen Apparates, Actinometer genannt, von Johann Herschel erfunden; ich hatte zwei dieser Instrumente bei mir und bezweckte, zur Ergänzung einiger in früheren Zeiten in andern Theilen der Alpen angestellten Beobachtungen, die verschiedene Kraft der Sonne zu verschiedenen Tagszeiten zu bestimmen; ich wählte dazu eine Höhe und Jahreszeit, wo die Sonnenstrahlen mit dem geringsten Widerstand die Luft durchschneiden *. Einzig aus diesem Grund hatte ich die Instrumente aus England mitgebracht, und ich wählte dazu diesen Hügel, im Juli, nach der Sonnenwende. Aber solche Beobachtungen sind gar leicht mit Täuschungen verbunden. Der Tag, obgleich schön und hell, war keineswegs so wolkenlos, um sichere Schlüsse aus den Beobachtungen ziehen zu können, die ich stündlich, von acht Uhr Morgens bis fünf Uhr Nachmittags, fortsetzte; die ganze Zeit, welche ich auf dem Gipfel des Berges verbrachte. Ich hatte daher auch völlige Muße, das herrliche Panorama zu überblicken, das mich umgab, und mit einem guten Telescop von Tulley, mit einer zwei und einen viertel Zoll weiten Oeffnung, das auf einem Dreifuß stand, konnte ich genau alle Bergformen, nahe und entfernte Gegenstände unterscheiden — den *Mont Blanc* mit seinen Gletschern, den Paß des *Col du Géant*, mir gerade gegenüber, auf welchem ich alle einzelnen Punkte deutlich zu erkennen vermochte und östlich fesselten

---

* *Philosophical Transactions*, 1842.

besonders die Gipfel des *Mont Cervin* und *Monte Rosa* meine Aufmerksamkeit.

Da es spät geworden war, schlug ich Proment vor (Hr. Carrel hatte uns früher verlassen), über die Felsen nach *Courmayeur* hinabzusteigen. Er hatte den Versuch noch nicht gemacht; mit geringer Schwierigkeit fanden wir einen geraden, aber nicht gefährlichen Weg über die Klippen hin, wenigstens in einer Höhe von 1500 Fuß. Indem ich die abwärts so wohl gemarkte Grenze der Lerchenbäume im Thal von *Courmayeur* beobachtete, fand ich deren Niveau 7200 Fuß über dem Meere. Von dort ist der Weg nach *Courmayeur* sehr angenehm und unterhaltend, und führt in gerader Richtung dahin.

Philosophical Transactions, 1812.

Zwölftes Kapitel.

Uebergang über den *Col du Géant*.

Päſſe über die Kette des *Mont Blanc*. — Geſchichte dieſes Paſſes. — Vorläufige Hinderniſſe. — Abreiſe von *Courmayeur*. — Erſteigung des *Mont Frety*. — Verſuche über die verhältnißmäßige Stärke des Mondlichtes, Zwielichtes und des Lichtes bei einer Sonnenfinſterniß. — Granit und Granitblöcke vom *Mont Frety*. — Ankunft auf dem *Col*. — Ausſicht. — Geſchichte von Sauſſure's Aufenthalt. — Deſſen Beobachtungen. — Das Herabſteigen. — Schwierigkeiten durch den Gletſcher. — Die Gemſen als Führer. — Ankunft am Eismeer. — *Montanvert*.

And followed where the flying chamois leaps
Across the dark blue rifts, the unfathom'd glacier deeps. —
HEMANS.

Die Kette, deren Culminations-Punkt der *Mont Blanc* iſt, hat eine ganz eigenthümliche Struktur und ſteht auf merkwürdige Weiſe mit der großen Alpenkette in Verbindung. Man ſollte kaum aus den gewöhnlichen Karten des *Mont Blanc* und deſſen Umgebung ſchließen, daß ſie mehr eine Art ovaler Gruppe bilden, als den Theil einer Linie von Bergen, die ſich ohne Unterbrechung vom Mittelmeer nach Tyrol ziehen, wie die Alpen gewöhnlich abgebildet werden. In ihrer Länge dehnt ſich dieſe Gruppe vom *Col du Bonhomme* an den Grenzen der Tarentaiſe zum *Mont Catogne* in dem Thal von *St. Branchier*, oberhalb *Martigny*, eine Entfernung von dreißig engliſchen Meilen in nordöſtlicher und ſüdweſtlicher Richtung, während die Breite, unter rechtem Winkel zu der vorigen Linie, von *Chamouni* nach *Courmayeur* nur dreizehn engliſche Meilen beträgt. Um dieſe dreizehn Meilen zurückzulegen iſt eine mühſame Reiſe von zwei Tagen nothwendig (eine Tagreiſe an zwölf Wegſtunden ſtark), weil dieſe Kette oder Gruppe — allgemein geſprochen — nicht zu überſteigen iſt, ſondern umgangen werden muß.

Um einen so großen Umweg zu vermeiden, bietet der *Col du Géant* den kürzesten Uebergang von einem Thal zum andern. Er bildet den Kamm der Kette, wo der westliche Arm des Eismeeres beginnt; ungeachtet seiner großen Höhe würde er gewiß häufiger besucht werden, wenn nicht die Gletscher auf seiner Nordseite Gefahr drohten. Eine Sage, die sich in diesem und andern Theilen der Alpen erhielt, berichtet, daß der Gletscher in frühern Zeiten bei weitem nicht so bedeutend war, und daß zwischen *Chamouni* und *Courmayeur* Verkehr herrschte *. Dieß dürfte aber vor Jahrhunderten der Fall gewesen seyn. Der Uebergang über den *Col du Géant* scheint bis ins Jahr 1781 nicht ausgeführt worden zu seyn. Bourrit, der in diesem Jahre an seinen Reisen schrieb, und den Anblick des Zweiges vom Eismeer von Chamouni, genannt *Tacul*-Gletscher, schildert, sagt in Betreff der Spalten: „sie sind so fürchterlich, daß man wirklich die Hoffnung aufgeben muß, jemals den Weg wieder zu finden, der nach dem *Aosta*-Thal führte“ **. Saussure erwähnt in dem zweiten Bande seiner Reisen bei der Gelegenheit, wo vom *Tacul*-Gletscher die Rede ist, mit keinem Wort dieses historischen Alpen-Passes, obgleich er es nicht für unmöglich hielt, in dieser Richtung den Gipfel des *Mont Blanc* zu erreichen ***; und im vierten Bande, der einige Jahre später verfaßt wurde, spricht er, nachdem er seinen merkwürdigen Aufenthalt auf dem *Col du Géant* beschrieben: „von dem neu entdeckten Wege von *Chamouni* nach *Courmayeur*“ ****. Dieß war im Jahre 1788.

Es wird auch behauptet, daß es einen Weg vom *Miage*-Gletscher gebe, der tief auf der Südseite der Kette des *Mont Blanc* eindringe, nach dem Thal von *Contamines*, über den ebenfalls *Miage* genannten Gletscher auf der Nordseite; ich kann aber hierüber nichts Gewisses berichten, auch gibt das Erscheinen der Gletscher-Spitze südlich wenig Wahrscheinlichkeit.

Noch an einem andern Punkte ist es möglich, über die Kette zu gelangen, nämlich über den Gletscher von *Le Tour*, in der Nähe des *Col de Balme*, indem man über den Gletscher von *Salena* in das Thal von *Ferret* hinabsteigt. Dieser Weg wurde noch vor nicht langer Zeit von einem Führer von *Chamouni*, Namens Meunicur,

---

* Bourrit, *voyages*. I, 72.
** Das. I, 106.
*** §. 629.
**** §. 2025.

entdeckt; er kann nicht sehr lange seyn und ist auch wahrscheinlich nicht gefährlich. — Dieß sind die einzigen bekannten Päße in dieser wilden Gegend.

Zwei Hauptgründe bestimmten mich, den Uebergang über den *Col du Géant* zu versuchen; erstens der lang gehegte Wunsch, einen Ort zu besuchen, der durch Saussure's Aufenthalt und dessen merkwürdige Beobachtungen so berühmt geworden war; außerdem wollte ich die Wanderung von *Courmayeur* nach *Chamouni* ausführen, indem ich das langwierige Umgehen der Kette vermied, und nicht über die *Cols de Bonhomme* und *La Seigne* oder auf der andern Seite der *Cols de Ferret* und *Balme* ging. Erstere hatte ich dreimal, in verschiedenen Jahren, zu Fuß überschritten, und obgleich ich nur einmal über den letztern gekommen war, wünschte ich doch die lange und einförmige Wanderung nicht zu wiederholen.

Nachdem ich im Anfang Juli 1842 über den *Col de Bonhomme* *Courmayeur* erreicht, um nach *Turin* zu gehen und die totale Sonnenfinsterniß zu sehen, beschloß ich über den *Col du Géant* zurückzukehren.

Mit Ausnahme eines einzigen, waren die Führer von *Courmayeur* mit diesem Weg nicht bekannt. Ich schrieb daher in der Mitte Juli an meinen alten Führer, Jean Marie Couttet, der den Weg wohl kannte, daß er am neunzehnten über den *Col de Bonhomme* kommen, und am zwanzigsten die Wanderung über den *Col du Géant* mit antreten sollte. Ich wußte wohl, daß mein Führer von *Courmayeur*, Antoine Proment, den Uebergang am liebsten in Gesellschaft eines einzigen erfahrnen Führers unternehmen würde, denn gar oft hat mich die Erfahrung belehrt, daß bei solchen Gelegenheiten allzu viele Führer nutzlos und hinderlich sind; ich beschloß daher, nur zwei zu nehmen. Durch Proments Vorschlag wurden auch noch andere Ausgaben und Unbequemlichkeiten vermieden. Sonst hatte man gewöhnlich diesen Uebergang in zwei Tagen ausgeführt; von *Chamouni* ausgehend blieb man die erste Nacht auf dem *Tacul*, und bei Gelegenheit von zwei oder drei Wanderungen, die von *Courmayeur* aus unternommen worden waren, hatten die Reisenden auf der vorspringenden und sehr steilen Seite des südlichen Abhangs, wo sich kein, nur irgend für ein Nachtquartier tauglicher, Ort findet, geschlafen oder mindestens ausgeruht. Proment schlug vor, ohne Aufenthalt über den *Col* zu gehen, und den ersten Theil des Wegs, der ganz gefahrlos ist, in der

Dunkelheit zurückzulegen. Daher beschloß ich, in der Nacht *Courmayeur* zu verlassen, um den *Col* gleich nach Sonnenaufgang oder noch am frühen Morgen zu erreichen.

Schon einen Tag früher, als bestimmt war, langte Couttet an; aber mit dem Tage seiner Ankunft endete auch das herrliche Wetter, das bisher über einen Monat angehalten hatte. Der Südwind fing an zu wehen, Nebel deckten den Rücken des *Cramont* und begannen die Kette des *Mont Blanc* zu umhüllen — Alles schien auf einige Tage schlechtes Wetter anzudeuten. Die Vorräthe waren bereit, wie die Führer, und Mitternachts am 19. Juli ward ich zu einer Berathung über das Wetter gerufen; einstimmig erklärten wir, daß es für eine solche Wanderung zu schlecht sey. Dieß dauerte so einige Tage und Nächte fort. Ich hatte mir einmal in den Kopf gesetzt, diesen und keinen andern Weg zu machen; auch war ich entschlossen, nur bei gutem Wetter den Paß zu überschreiten. Proment, der hier zu Hause war, trug die Tantalus-Qualen des Aufschubs mit philosophischer Ruhe; Couttet aber trieb eine stete Ungeduld rastlos umher und ich glaubte oft, er wollte mich verlassen und nach Chamouni zurückkehren. Bisweilen drang er in mich, abzureisen, wie auch das Wetter seyn möchte; wenn aber die Stunde der Mitternacht herannahte und Rath gehalten wurde, warnte ihn doch ein besseres Gefühl vor einem so raschen Entschluß. Dann trieb er mich wieder, meinen Plan aufzugeben, und über den *Bonhomme* zurückzukehren — nur um der Langeweile in *Courmayeur* zu entfliehen. Aber ich war unbeugsam. So vergingen der 20., der 21. und 22. Juli. Am Abend des letzten Tages ließ das Wetter auf Besserung hoffen; der Schnee, der auf dem *Col* und etwas tiefer gefallen war, zeigte größere Kälte an, was die Schwierigkeiten beim Ueberschreiten des Gletschers nur vermehrte. Noch einmal machte Couttet einen Versuch, mich von meinem Vorhaben abzubringen, indem er mir dieß vorstellte, der aber an meiner Entschlossenheit scheiterte; dieß bestimmte ihn, in der Nacht abzureisen, bei gutem oder schlechtem Wetter.

Bald nach Mitternacht, zwischen dem 22. und 23. Juni ward ich gerufen; wie groß war meine Freude, als ich in eine herrliche ruhige Nacht hinaustrat, vom milden Lichte des Vollmondes erhellt. Mein schweres Gepäck hatte ich bereits durch eine Gelegenheit abgesendet, daher war mein Bündel bald geschnürt. Wie gewöhnlich trug ich mein Barometer, ferner Hammer, Compaß und Telescop; der eine Führer

hatte meinen kleinen Tornister, der andere einen Ranzen mit Mundvorrath. Ehe wir aufbrachen, nahm ich noch etwas Fleischbrühe zu mir; aber noch wurde meine Geduld auf eine harte Probe gesetzt durch die nachträgliche Ueberreichung einer Rechnung, noch einige Posten zu der Rechnung, die mir um acht Uhr Morgens vorher zugestellt worden, wo freilich noch Zeit zu Einwendungen gegeben war. Der Wanderer kann nicht genug auf der Huth seyn gegen solche systematische Prellereien der Wirthe, die oft nur allzu gut von den Führern unterstützt werden. Am besten ist es jedenfalls immer, die Führer für sich selbst bezahlen zu lassen.

Nachdem ich endlich dreißig Minuten nach ein Uhr auf dem Weg war, schwand mein Unmuth bald dahin vor der wirklich ausgesuchten Schönheit, welche das Thal von *Courmayeur* jetzt bot. Hoch am reinen unbewölkten Himmel glänzte der Vollmond, die Luft war ruhig und erfrischend, nur bisweilen wehte ein sanfter Wind durch das Thal. Tiefe Stille herrschte im Dorfe und in seinen Umgebungen; und wie ich so an der Spitze unserer kleinen Caravane dahin wanderte auf dem wohlbekannten Weg nach der *Allée Blanche* und dem Fuß des *Mont Blanc* — diesen gigantischen Bergmassen mit ewigen Gletschern gekrönt — schienen sie immer größer und größer zu werden und das enge und halb im Schatten liegende Thal von *Courmayeur* zu umschließen, das im vollen Schmuck des Sommers prangte und durch den kürzlich gefallenen Regen wie neu belebt schien. Wenig Gegenden der Schweiz dürfen sich mit der majestätischen Schönheit dieser messen, deren Reize ich doppelt fühlte, indem ich sie in einem so günstigen Augenblick sah, durch die belebende Hoffnung noch mehr ergriffen, in wenigen Stunden jene Zinnen von Eis erklommen zu haben, die so drohend auf mich herabschauten.

Wir ließen die Bäder von *La Saxe* zu unserer Rechten und gingen über den Eisstrom, der das *Ferret*-Thal herabkommt, schlugen unter der Leitung Proments nähere Fußwege über Felder um das Dorf *Entrèves* ein, und gelangten nach einer einstündigen angenehmen Wanderung in die Lerchenwälder, die den südöstlichen Fuß des *Mont Frety* bekleiden, wie der Berg von den Hirten genannt wird, über den der *Col du Géant* hervorragt. Man kann den *Mont Frety* auf seinem östlichen oder westlichen Abhang ersteigen, beide sind zwar steil, aber keineswegs beschwerlich. Einige der Bäume sind von beträchtlicher Größe; zwischen ihren Stämmen hindurch warf ich bisweilen einen

bewundernden Blick auf die herrliche Landschaft unter mir, die vom Mondlicht übergossen, in erhabener Ruhe da lag; und wie wir höher hinanstiegen, schienen die uns umgebenden Höhen immer zu sinken. Zuerst die *Montagne de la Saxe*, dann der *Pain de Sucre*, selbst der *Cramont* wurde immer niedriger gegen andere mehr entfernte Berge. Couttet hatte nun die Führung übernommen, und in einem leichten geregelten Schritt ging es ohne Unterbrechung bergan. Auf diese Weise kommt man rasch vorwärts; der Geist weicht der Einförmigkeit der Uebung und legt nicht den Maßstab der Zeit an seine Anstrengungen. Da der Weg gut, so war der Mangel des vollen Tages uns keineswegs hinderlich, und das Auge hatte Muße auf den nächsten umgebenden Gegenständen zu ruhen.

Zwei Stunden waren verflossen, bevor wir aus dem Lerchenwald hervorkamen, der den Abhang des *Mont Frety* bekleidet. Während dem machte das Zwielicht rasche Fortschritte und die Schatten der Dämmerung umschwebten den *Col Ferret*. Der Mond stand 20° bis 25° über dem Horizont, und ich war begierig, die verschiedene Stärke des Mondlichts und der Dämmerung zu untersuchen, in Beziehung auf einige Beobachtungen, die ich während der totalen Sonnenfinsterniß vierzehn Tage vorher gemacht hatte. Bei dieser Gelegenheit konnte ich in freier Luft kleinen Druck nur mit Schwierigkeit lesen. Geschriebenes war ich wohl nicht im Stande zu lesen. Später verglich ich es mit der Dunkelheit an einem heitern Abend, eine und eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. Das Mondlicht war jetzt ohne Zweifel heller als jenes bei der Sonnenfinsterniß und ich konnte leicht Geschriebenes lesen. Wie wir bei anbrechendem Tag den Abhang hinaufstiegen, den untergehenden Mond auf der linken Seite, hatte ich stets ein beschriebenes Papier bei der Hand, um den Augenblick zu bemerken, wo es gleich leicht bei beiden zu lesen sey. Die Verschiedenheit der Farbe des Lichtes machte mir einige Schwierigkeit. Es war das Gegentheil von dem, was wir gewöhnlich annehmen: das Mondlicht schien gelblich und warm, das Tageslicht kalt und grau. Dieß war sicher keine Täuschung und kam von der Menge blauer Strahlen, von der weiten Oberfläche der Schatten reflektirt, woher das Zwielicht entstand. Um halb vier Uhr Morgens fand ich die beiden Lichter ungefähr gleich und in wenigen Minuten begann die Dämmerung bedeutend die Oberhand. Fünfzig Minuten später, zwanzig Minuten nach vier Uhr, vergoldeten die ersten Strahlen der Sonne

den Gipfel des *Mont Blanc.* Dieß entspricht vollkommen meiner früheren Schätzung in Betreff der Dunkelheit bei der totalen Sonnenfinsterniß. In der That war dieß weit weniger stark als das Licht des Vollmondes.

Diese kleinen Versuche nahmen indeß wenig Zeit weg, und wir kamen immer vorwärts. Der *Mont Frety* streckt sich von der Hauptkette beträchtlich gegen *Courmayeur* hinaus, obgleich er, von unten gesehen, wie ein steiler abschüssiger Abhang aussieht. Auf beiden Seiten sind Hohlwege, deren höheren Theile Gletscher enthalten — der Gletscher *Mont Frety* im Westen und der Gletscher von *Entrèves* auf auf der linken Seite*. Was *Mont Frety* genannt wird, ist eine grüne Weide, auf der lose Blöcke umherliegen. Durch häufige Beobachtung von unten mit dem Telescope hatte ich mich überzeugt, daß der obere Theil aus Granit besteht, der Kalkstein-Schichten überlagert, die unter bedeutendem Winkel einfallen; auch die Blöcke schienen mir losgerissene Granitmassen. Ich fand meine Beobachtungen gerechtfertigt. Bei dem Zwielichte konnte ich nur die Ueberlagerung des Kalksteins durch Granit erkennen. Als ich mich dem Platze näherte, wo die Granitblöcke sich finden, war ich sehr erstaunt über deren Lage. Diese ungeheuren Massen finden sich auf einem isolirten Rücken von geringer Ausdehnung und großer Steilheit. Auf beiden Seiten Hohlwege; Abgründe darüber, in einer Tiefe von 3000 Fuß das Thal. Die Fläche, auf welcher sie ruhen, ist ungewöhnlich gut erhalten, und ohne mich in eine Erklärungsweise einzulassen, scheinen sie mir keineswegs von den darüber liegenden Klippen auf diesen Vorsprung gestürzt zu seyn — ich möchte vielmehr glauben, daß sie von Gletschern abgesetzt wurden, die auf beiden Seiten herabkamen. Wenn diese Gletscher einst bis in das Thal hinab reichten — was nicht unmöglich ist — so verursachten sie auch wahrscheinlich die Ablagerung von Wällen, genau dem *Mont Frety* gegenüber, auf der weitesten oder südlichsten Seite des Stromes vom *Ferret*-Thal, wovon im vorhergehenden Kapitel die Rede war. Ich füge hier nur noch die Bemerkung bei, daß der Granit der Haufen vom *Mont Frety* keineswegs derselben Felsart gleicht, auf der er liegt; er ist weit krystallinischer und stammt unverkennbar aus der Nähe des *Col du Géant.* Dieselben Charaktere tragen die Blöcke im Thal.

Nachdem wir nun über diese hervorragende Spitze des *Mont*

---

* So nennt sie Saussure §. 2035.

Frety gekommen, waren wir endlich um halb fünf Uhr, nach dreistündigem Gehen, an den Fuß des letzten Ansteigens gelangt. Dort machten wir an einer Quelle Halt, um unser Frühstück zu verzehren.

Die Sonne war eben im Aufgehen und wir hatten die kälteste Periode des Morgens; mit der Höhe, die wir erreicht, hatte auch die Kälte in hohem Grade zugenommen — die Pflanzen waren weiß und gebeugt. Ich frühstückte einige harte Eier und kalten Thee, von welchem ich guten Vorrath in einer Kürbisflasche bei mir führte. Nach einem kurzen Aufenthalt von zwanzig Minuten brachen wir auf; die Kälte wurde immer empfindlicher, das Thermometer stand auf 30°.

Das eigentliche Hinanklimmen begann nun — die mit Gras bedeckten Abhänge lagen hinter uns, und wir kletterten auf nacktem Fels. Im Anfang fanden wir es sehr steil, aber keineswegs gefährlich. Von dem *Cramont* aus hatte ich mit dem Telescop unsern Weg bereits so

Ersteigen des *Col du Géant* vom *Cramont* aus gesehen.

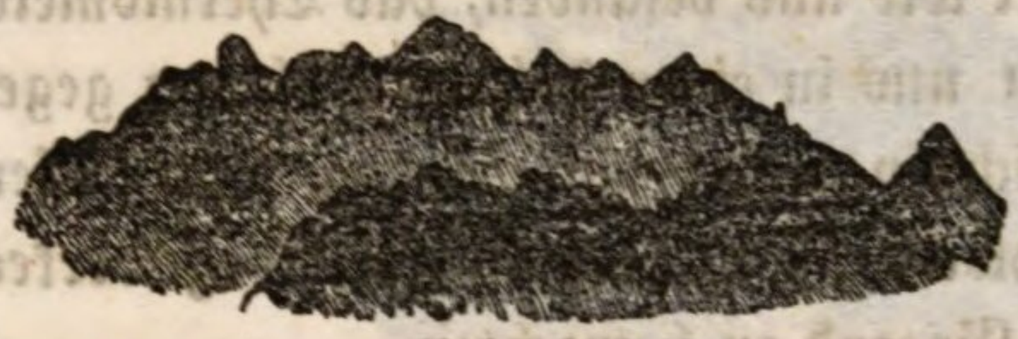
genau studiert, daß ich, wenn es hätte seyn müssen, die Pfade selbst gefunden hätte. Wir trafen dort nur eine Stelle, wo wir über Schnee wandern mußten. Immer weiter den Rücken hinanklimmend, kletterten wir unter den losen Gesteinmassen mit Vorsicht umher, um sie nicht über einander zu werfen. Wir waren nun tausend Fuß unterhalb der

Spitze, als Couttet einige Athmen-Beschwerden empfand. Es ist dieß ein ganz gewöhnliches Symptom und hängt gar häufig von der Gesundheit ab. Ich fühlte es in diesem Augenblicke kaum; aber ich erinnere mich, daß ich im Jahre 1841 bedeutend davon belästigt wurde, als ich gegen die Jungfrau hinanstieg. Die Führer behaupten, daß es von dem Zustande der Luft abhinge; David Couttet versicherte mir, daß er einst gleichzeitig mit seinem Bruder beim Ersteigen einer nicht so bedeutenden Höhe solche Beschwerden empfunden habe. Unverdrossen emporsteigend, und durch die Sonnenstrahlen, die auf uns fielen, eher gestärkt als belästigt, erreichten wir zwanzig Minuten nach sieben Uhr fast ohne Aufenthalt den Gipfel, also in fünf Stunden und fünfzig Minuten von *Courmayeur* aus. Die vertikale Erhabenheit dieses Punktes beträgt 7000 englische Fuß und nie führte ich eine so lange Ersteigung in einer fast ganz geraden Linie aus. Der Platz, an den wir gelangten — mit *a* auf der Skizze bezeichnet — ist der niedrigste Punkt der Kette, und genau an Saussure's Standpunkt.

Das unangenehme Gefühl des Frostes war nun gänzlich entfernt. Die Sonnenstrahlen hatten der Kälte ihre Kraft benommen, obgleich in Folge der großen Höhe, in der wir uns befanden, das Thermometer auf 29° stand. Wir quartierten uns in einer Felsen-Höhlung gegen Süden so erträglich als nur möglich ein, und begannen nun, nach diesem mühsamen, wenn auch nicht beschwerlichsten, Theil unseres Tagewerkes, die vor unsern Füßen entfaltete Gegend zu betrachten.

Wir befanden uns in einer Höhe von 11,140 Fuß über dem Meere. Nur äußerst selten wird man zu so früher Stunde, als sieben Uhr Morgens, zu so erhaben gelegenen Orten kommen, und noch seltener sich eines wesentlichen Umstandes für eine bedeutende Fernsicht — eines so herrlichen Wetters — erfreuen, als uns an jenem Tage zu Theil wurde. Die Atmosphäre war — wie der Erfolg auch lehrte — zu rein, um für beständig gutes Wetter zu bürgen; kein Wölkchen, kein Dunst war sichtbar. Die Atmosphäre dieser luftigen Region war im Zustande der größten Ruhe. Eine Bergreihe nach der andern erhob sich gegen Osten, Süden und Westen vor uns, indem wir deutlich die äußerste Grenze vom wirklichen Horizont unterscheiden konnten. Ich erinnere mich keine Fernsicht von einem Berge mit solcher Vollkommenheit genossen zu haben, als diese; und seit jener Zeit habe ich mich oft früh auf den Weg gemacht, um die Gipfel zu erreichen, ehe der Tag seine Nebelschleier ausgebreitet hatte.

Meine Begeisterung für das herrliche Natur-Schauspiel vor mir wurde vielleicht noch gesteigert durch den Umstand, daß ein großer Theil dieses Labyrinthes von Bergen mir bekannt war, die ich auf meinen mannigfachen Reisen besucht hatte. Diese weite Aussicht hüllte meinen Geist in eine gefällige Verwirrung der Bilder von Größe und Schönheit, die ich mir auf meinen mühevollen Wanderungen erworben — deren Ziel und Ausdehnung ich nun mit einem Blick überschauen konnte. Oestlich zeigte sich mir der *Mont Cervin* mit seiner Obelisken-Form, an der er so kenntlich ist, genau in denselben Umrissen, wie ich ihn im vorhergehenden Jahre von einem gerade entgegengesetzten Punkte bei *Zermatt* aufgenommen hatte; nahe bei diesem, links, erhob sich eine andere Spitze, die ich mit Recht für den *Dent d'Erin* hielt*. Etwas mehr rechts, in seinen Umrissen ganz kenntlich, aber sonst durch das unerkennbare Blau der bedeutenden Entfernung gedeckt, lag die gigantische Masse des *Monte Rosa*, des Nebenbuhlers des *Mont Blanc*, mit seinen vielen, gleich hohen Spitzen, dessen Geographie ich im Laufe des Sommers zu erforschen im Sinne hatte. Die rauhen und zackigen Gipfel des *Valpelline* und seiner nächsten Umgebung bildeten gleichsam die Grundlinie, aus welcher sich der *Monte Rosa* zu erheben schien; etwas mehr rechts lag der Einschnitt des *Aosta*-Thales, deutlich ausgesprochen durch die Trennung, welche es zwischen den eben erwähnten Bergen ausmacht und jenen, welche die mittlere Gruppe des Gemäldes bilden, die wilde Kette von *Cogne* südlich von *Aosta*. Diese Berge — die ich im Jahre 1839 zum Theil besuchte — zählen viele Gipfel von 11,000 und 12,000 Fuß Meereshöhe, die mitunter kaum dem Namen nach bekannt sind, wie z. B. der *Becca di None*, 11,738 englische Fuß über dem Meere, der gerade kürzlich von Herrn Carrel aus *Aosta* erstiegen worden war, welcher die Nacht des siebenten Juli da zubrachte, um die Sonnenfinsterniß zu beobachten; die *Montagne de Cogne*, *Grand Paradis*



Monte Rosa vom *Col du Géant* gesehen.

---

* Ich kann nicht mit Bestimmtheit versichern, ob der *Mont Cervin* von dem eigentlichen *Col* sichtbar ist. Von einer geringern Höhe sah ich ihn, wie oben erwähnt wurde. Ich belehrte mich auch über die Lage dieser Berge durch die vortreffliche Karte der Triangulation des sardinischen Gouvernements, die Frankreich mit Italien verbindet.

und die *Aiguille de la Sassière*, alle mit Gletschern behangen. Diese werden auf der linken Seite durch die starren, grauen Gebirge von *Camporcher* begrenzt, und rechts durch die ungeheuren Schneemassen des *Ruitor*. Hinter letzterem erhebt der *Mont Iseran* sein mächtiges Haupt, welches die dahinter befindliche Alpenkette deckt, mithin auch den *Monte Viso*, den ich zu sehen gehofft hatte. Vom *Ruitor* gegen uns zu führte der Paß vom kleinen *St. Bernhard* das Auge in das Thal von *Isère*, dessen ganze Ausdehnung bis zu den Gletschern ich im Jahre 1839 durchwandert hatte. Aus einer andern Gruppe schneebedeckter Berge rechts erhebt sich deutlich die *Aiguille de la Vanoise* (zwischen *Moutiers* und *Lans le bourg*), ein Berg, der es an Schönheit der Form mit jedem in der Kette aufnehmen kann. Westlich von diesem und mehr hinten, in weiter Ferne, ragt der *Mont Thabor* empor, die Thäler der *Arc* und des *Durance*, so wie Frankreich von Savoyen scheidend. Noch erblickte mein Auge eine wohl kenntliche, obgleich in dämmernder Ferne liegende Berggruppe: es war der *Mont Pelvoux* in der *Dauphinée*, der sich stolz und kühn aus seiner zackigen Basis hoher Gipfel erhob, der höchste Berg zwischen dem *Mont Blanc* und dem Mittelmeer; im

Profil des *Mont Pelvoux*.

Jahre 1841 hatte ich im Verein mit Herrn Heath dessen mühsames Umgehen unternommen, indem wir über *Cols* von 10,000 Fuß Höhe gelangten. Die angrenzende Masse der *Grandes Rousses*, die gegen *Grenoble* zu abfallen, schloßen dieß wundervolle Gemälde, das genau durch die gigantische Masse des *Mont Blanc* abgeschnitten ward, so wie durch den *Mont Petéret* (jene hohe felsige *Aiguille* auf der Seite der *Allée Blanche*), der sich im Vordergrund zu einer Höhe von 4600 Fuß über uns erhob.

Ich will nicht bei der Schilderung der Thäler verweilen, die zu unsern Füßen ausgebreitet lagen, wo das Auge um so leichter die große Höhe ermessen konnte, in der wir uns befanden. Aeußerst selten trifft man, wie ich schon bemerkte, einen so langen und gleichförmigen Abhang, der eine so deutliche Aussicht in eine Tiefe von beinahe 8000 Fuß gestattete. Die *Allée Blanche* mit ihren Gletschern, ihrem See und ihren Strömen, alle *in plano*; die Gipfel des *Mont Chetif* und *Cramont* unter uns, die einförmige Länge des *Ferret*-Thales, die

Dörfer von *Courmayeur* und *La Saxe* fast zu unsern Füßen, die Weiden von *St. Didier*, gleich einem grünen Smaragd aus seiner Umgürtung von Tannen hervorglänzend — alle diese mir so wohl bekannten Orte vermochten kaum meine Aufmerksamkeit auf die mich umgebende herrliche Alpen-Ansicht abzuziehen.

Das Barometer (ein Bunten'sches) war bei unserer Ankunft abgelegt worden, und während wir die schöne Natur-Scene um uns bewunderten, nahmen wir ein zweites und etwas nahrhafteres Frühstück von kaltem Geflügel ein, dem unser Appetit alle Ehre widerfahren ließ. Ich nahm nur wenig Wein und gar keinen Branntwein, wovon Couttet einen bedeutenden Vorrath bei sich führte und freigebig anbot. Wir hatten noch die Aussicht, mehrere Stunden in des Tages Hitze über Schneefelder zu gehen, wo kein Tropfen Wasser zu finden ist.

Nachdem das Barometer vierzig Minuten im Schatten gestanden hatte, wurde es sorgfältig beobachtet. Es stand 0,08 Millimeter niedriger als das corrigirte Barometer im Genfer Observatorium.

	Bar. M. M.	Therm. am Bar. Cent.	Therm. im Freien. Fahr.
***Col du Géant* 1842.**			
23. Juli 8 U. 0 M.			
Morgens . . .	**507,9**	**+ 0,6**	**29,8°.**

Folgendes sind die Beobachtungen zu *Courmayeur* (Gasthof zum Engel, zweiter Stock), die in den vorhergehenden Tagen gemacht wurden, wo das Barometer immer im Steigen begriffen war:

***Courmayeur*, 22. Juli**	**4 Uhr**	**Vorm.**	**657,5**	**18,0**
	10	**„ „**	**659,4**	**18,3** **61**
	12	**„ „**	**659,8**	**18,1** **62**
	4	**„ Nachm.**	**660,25**	**18,0** **65**
	8½	**„ Abends**	**660,85**	**15,7** **55**
	12½	**„ Nachts**	**661,35**	**17,5** **50**

Die correspondirende Höhe des Barometers zu Genf war:

729,85 M. M. 0° Cent. Therm. 17°2 Cent.,

wonach die Höhe des *Col du Géant* über Genf 9803 Fuß beträgt*,

---

* Berechnet nach Baily's Tafeln und jenen des französischen „*Annuaire*".

oder 11,146 Fuß über dem Meere. Ueber *Courmayeur* liegt derselbe, nach vorhergehenden Beobachtungen, 6979 Fuß, und über dem *Montanvert*, nach Beobachtungen bei der Ankunft daselbst, 4841 Fuß. Wir werden später finden, daß dieß Ergebniß ganz mit der direkten Vergleichung zu Genf übereinstimmt, demnach können wir den *Col du Géant* als 11,146 Fuß über dem Meere liegend annehmen. Sauſsure ermittelte die Höhe trigonometrisch, mit Beziehung auf *Chamouni* und die *Aiguille du Midi* als in der Mitte liegenden Punkt, und von beiden aus gesehen, und indem er die barometrische Höhe von *Chamouni* bestimmte, erhielt er für den *Col du Géant* 1747 Toisen oder 11,172 englische Fuß. Durch siebenzehntägige barometrische Beobtungen, mit gleichzeitigen zu *Chamouni* verglichen, erhielt er vermittelst der Formel von Trembley sechszehn Toisen weniger, was die Höhe auf 11,070 Fuß reducirte. Ich habe seine gleichzeitigen Beobachtungen auf dem *Col du Géant* und zu Genf nochmals durchgerechnet und 110,28 Fuß erhalten.

Der Felsen, unter welchem wir frühstückten, hatte als Stütze der Höhle Sauſsure's gedient. Mit Vergnügen sah ich auf ein Brett, das noch von diesem Aufenthalt hier lag, und eine beträchtliche Menge Stroh, das unter den Steinen zerstreut war, welche einst den Wall vor der Hütte gebildet hatten. Die Kälte dieser Höhe hatte das Stroh, während fast ein halbes Jahrhundert verflossen war, noch in frischem Zustande erhalten. Auch eine leere Flasche fand sich vor. Diese dürfte aber nicht so alt seyn, sondern von einem andern berühmten Gast — von Elie de Beaumont — dem letzten Wanderer, der vor sieben Jahren diesen öden Ort besucht hatte.

Sauſsure's Wohnung — im vierten Bande seiner Reisen getreu abgebildet — bestand aus einem elenden steinernen Häuschen, sechs Fuß im Quadrat habend, und aus zwei Zelten. Hier brachte dieser merkwürdige Mann mit seinem Sohne Theodor v. Sauſsure (dem einzigen noch lebenden Theilnehmer der Expedition), sechszehn Tage und Nächte zu, mit Beobachtungen der Instrumente beschäftigt, die er mit sich gebracht hatte. Niemals waren so zusammenhängende physikalische Beobachtungen in solcher Höhe unternommen worden, die denen Sauſsure's gleichgestellt werden könnten. Immer verdient eine Selbstverläugnung und Ausdauer, wie diese, unsere Bewunderung in hohem Grade; beachten wir aber, welche geringe Kenntniß Naturforscher vor sechszig Jahren von den Gefahren der höhern Alpen hatten, in Betreff deren

man die übertriebensten Ansichten hegte, so müssen wir Saussure's Unternehmung eine wahrhaft heroische nennen.

Saussure und sein Sohn langten am 3. Juli 1788 auf dem *Col du Géant* an, von einer großen Anzahl von Führern und Trägern umgeben, die zwei Zelte und das Nothwendigste für einen so langen Aufenthalt trugen; sie hatten die Nacht am See von *Tacul* zugebracht. Am 19 in demselben Monate kam Saussure wieder auf der Seite von *Courmayeur* herab, nachdem er siebenzehn Tage in solcher Höhe verlebt hatte. Es ist wohl denklich, daß die Führer, welche bestimmt waren, an den Unbequemlichkeiten und Entsagungen dieses ächt philosophischen Aufenthaltes Theil zu nehmen, nicht geringen Verdruß und Langeweile empfanden. Saussure bemerkt auch, daß er dieselben im Verdacht habe, sie hätten von den bestimmten Mundvorräthen Einiges bei Seite geschafft, um auf keinen Fall ihrer Verbannung von der Welt eine längere Dauer zu verleihen. Das Erstaunen der Landleute auf der Seite von Piemont läßt sich begreifen, denn man konnte von da Saussure's Hütte genau sehen; auch gab es zu abergläubischen Gerüchten Veranlassung. Noch erinnert man sich in *Courmayeur*, daß damals der Monat Juli so äußerst trocken war, und daß die Sage ging, die Zauberer, die ihre Wohnung auf dem Berge aufgeschlagen, alle Zugänge des Regens verstopft hätten; ja es wurde ernsthaft davon gesprochen, eine Deputation hinaufzusenden und sie mit Gewalt zu vertreiben — ein sehr gewagtes Unternehmen, denn wenige Männer können den *Col du Géant* gegen ein Heer vertheidigen.

Wenn wir einen Blick auf die Leistungen dieser unermüdlichen Beobachter werfen, so finden wir dieselben, den Anstrengungen, die sie kosteten, vollkommen würdig. Kaum ein Punkt in dem weiten Felde der Physik unseres Planeten ward unberücksichtigt gelassen. Besonders wurden Geologie, Meteorologie und Maguetismus beachtet. Ich will einige Augenblicke verweilen, um mehrere der wichtigsten Resultate anzuführen, die — besonders in Bezug auf Meteorologie — von bleibendem und jetzt noch ganz einzigem Interesse sind. Es wäre in der That zu wünschen, daß die Original-Register, im Besitze der Familie befindlich, veröffentlicht würden.

Nachdem die wenigen Beobachtungen mitgetheilt sind, welche über Pflanzen und Thiere an diesem öden Orte überhaupt zu machen waren, und die Felsarten, aus welchen der *Col du Géant* besteht,

genannt sind, folgen die meteorologischen Untersuchungen *. Dieselben wurden abwechselnd alle zwei Stunden, von vier Uhr Morgens bis Mitternacht, von Saussure und seinem Sohn angestellt. Wir entlehnen Folgendes aus der einförmigen Geschichte ihrer Tage, die — wie auch einer dem andern gleich war — ihnen doch schnell verstrichen.

„Gegen zehn Uhr Abends legte sich der Wind; dieß war die Stunde, wo ich meinen Sohn ermahnte, sich in der Hütte niederzulegen. Ich begab mich in das Zelt, wo sich die Bussole befand, hüllte mich in meinen Pelz, setzte die Füße auf einen gewärmten Stein, und schrieb die Beobachtungen nieder, die ich während des Tages gemacht hatte. Von Zeit zu Zeit trat ich hinaus, um mein Instrument und den Himmel zu beobachten; letzterer zeigte sich stets in vollkommenster Klarheit. Diese beiden Stunden schienen mir überaus milde; später lagerte ich mich in der Hütte auf meine kleine Matratze nieder, zur Seite meines Sohnes, und versank hier in einen so sanften Schlummer, als in meinem Bette in der Ebene **."

Die mittlere Höhe des Barometers während 85 Beobachtungen war 227,355 franz. Linien ***. Bei Chamouni betrug die correspondirende mittlere Höhe 300,638 Linien, und bei Genf 323,668 Linien, indem die Luft eine Temperatur von 3°630, 17°288 und 19°934 Réaumur hatte. Die Temperatur des Queckſilbers vom Barometer ist nicht angeführt. Saussure bemerkte klar — zu einer Zeit, wo man noch den täglichen Veränderungen des Barometers wenig Aufmerksamkeit schenkte — daß diese Oscillationen umgekehrt in ihrer Richtung zu großen Höhen waren, indem das Barometer am höchsten um zwei Uhr des Tages stand, am niedrigsten Morgens und Abends.

Die thermometrischen Beobachtungen sind nicht weniger interessant und originell. Die Ableitung des Abnahme-Gesetzes der Temperatur in der Atmosphäre ist das beste, was wir besitzen, nämlich 1° Réaumur für 100 Toisen Höhe. Saussure zeigt, daß eine abnehmende arithmetische Progression den Beobachtungen besser genügt, als das

---

* *Voyages*, §. 2049.

** §. 2032.

*** Nie ersann die Kunst ein verkehrteres System als zur Zeit Saussure's diese Unterabtheilungen des Barometers, der seine Resultate in Zollen, Linien (oder Zwölftheilen), Sechszehntheilen dieser Linien und Tausendtheile dieser Sechszehntheile anführt. Ich habe sie auf Linien und Zehntheile reducirt.

von Euler vorgeschlagene Gesetz; er deutet auf die Wichtigkeit seiner Schlüsse in Betreff astronomischer Strahlenbrechungen, verweilt bei der Verminderung der täglichen und jährlichen Temperatur mit der Höhen=Zunahme, und bemerkt, daß dieß einen correspondirenden täglichen und jährlichen Wechsel in der Art der Abnahme mit der Höhe bedingt; und man sieht, daß er einen klaren Begriff vom Raum hatte, der irgend eine bestimmte Temperatur in der Entfernung von einem planetarischen Körper besitzt. Mit vieler Genauigkeit und Einfachheit führt uns Saussure die Veränderungen in dem Fortschreiten und den Extremen der täglichen Temperatur im Monat Juli an den drei Stationen *Col du Géant*, *Chamouni* und *Genf* an. Die mittleren täglichen Beobachtungen waren:

4°,257 Réaumur.
10,092
11,035

oder nahe dem Verhältniß von 2 zu 5 der ersten und dritten Station. Die Zunahme der täglichen Wärme ist bei weitem schneller an dem höhern Standpunkt, während die niedrigste Temperatur der Nacht an allen Stationen um vier Uhr Morgens war, so wurde die mittlere Temperatur des Tages bereits um 6 Uhr Morgens am *Col*, zu Chamouni um acht und zu Genf um neun Uhr Morgens erreicht. Diese Beobachtungen gehören zu den genauesten und umfassendsten, die wir überhaupt besitzen*.

In Betreff der Sonnenwärme sind die Versuche Saussure's nicht so ausgezeichnet als über die meisten andern Gegenstände. Er benutzte nicht geschützte Thermometer, der Sonne und dem Schatten ausgesetzt und nicht einmal gleich geschwärzt. Daher war deren Differenz nie bedeutend und hing besonders von der Stärke des Windes (wie er selbst bemerkt) und andern Umständen ab. Die Wirkung der Strahlen=Brechung vom Schnee, die seine Temperatur unter jene der umgebenden Luft versetzte, scheint er besonders bemerkt zu haben; und obgleich er Wilson's Schrift darüber anführt**, so möchte man doch vermuthen, daß er mit jener eigenthümlichen Beobachtung zur Zeit seines Versuches nicht genau genug bekannt gewesen sey.

---

* Siehe Bemerkungen über die Verminderung der Temperatur mit der Höhe und die täglichen Curven. *Transactions*, XIV, p. 489.

** §. 2054.

Doch scheint diese Bemerkung Saussure zu einigen höchst interessanten Beobachtungen über die Temperatur der innern Masse des Schnee's veranlaßt zu haben. Er sagt, daß die harte Kruste festen Schnee's auf dem *Col du Géant* sich nur zu einigen Zollen Tiefe erstreckte, und daß darunter, bis zu einer Tiefe von zwölf Fuß, die Temperatur stets auf 0° R. oder dem Gefrierpunkte stand. Besondere Aufmerksamkeit aber verdient, was Saussure über die Fortschritte der winterlichen Kälte in jenen Eis- und Schneemassen im Vergleich zu denen im gewöhnlichen Erdboden mittheilt; da seine Ansichten hierüber nicht ohne Bedeutung für die neuern Gletscher-Theorieen sind, so erlaube ich mir, sie hier anzuführen.

„Die gefrorene Rinde", sagt er, „welche den Schnee bedeckt, ist ohne Zweifel im Winter dicker als während des Sommers; ich glaube indessen nicht, daß sie über zehn Fuß Mächtigkeit hat, und erachte mich im Gegentheil für überzeugt, daß weiter abwärts der Schnee weich bleibt, und wie im Sommer, im Zustande beginnenden Gefrierens. In der That, wenn man das Prinzip annimmt, das ich im Vorhergehenden ausgesprochen, daß der Temperatur-Unterschied in Ebenen und auf hohen Bergen im Winter nur zwei Drittheile dessen beträgt, was er im Sommer gewesen, so sieht man, daß, weil die mittlere Temperatur des *Col du Géant* während des Sommers nur 15° kälter ist als in Genf, dieselbe während des Winters nur um 10° niedriger seyn müsse. Da nun unsere strengste Kälte 15° unter 0 nicht überschreitet, so müßte jene des *Cols* nie mehr als 25° betragen und die des *Mont Blanc*-Gipfels höchstens 30° oder 31°. Dieß ist etwas weniger als die größte Kälte in *St. Petersburg*. Nun gefriert in der *Hudsonsbay*, deren Klima weit strenger ist als jenes von *Petersburg*, die Erde nur zu einer Tiefe von sechszehn englischen Fußen, ungefähr fünfzehn französischen Fußen, und deshalb dürfte man von der Wahrheit nicht sehr abweichen, wenn angenommen wird, daß auf hohen Alpen-Gipfeln der Schnee nur zehn Fuß tief gefriert, und besonders wenn man bedenkt, daß der Schnee von der Kälte weit schwieriger durchdrungen wird als die Erde *."

Diese Andeutungen sprechen vollkommen zu Gunsten dessen, was kürzlich über die Gletscher-Theorie bemerkt wurde.

Ueber die Electricität der Atmosphäre stellte Saussure auf dem

---

* §. 2054.

Col du Géant viele Versuche an, von größerer oder geringerer Unvollkommenheit, deren Ergänzung indeß heutiges Tages nicht so leicht fallen würde. Er fand die täglichen Variationen ähnlich jenen zu derselben Jahreszeit in den Ebenen, indem er zeigt, daß der Wechsel der Temperatur nicht durch unähnliche Phänomene zu verschiedenen Jahreszeiten bedingt wird.

Ein besonders interessantes Kapitel betrifft die Beobachtungen über Verdunstung und Trockenheit der Luft, welche — obgleich die damals herrschenden irrigen Ansichten über Hygrometrie ihren ungünstigen Einfluß äußerten — doch nicht ohne Werth sind. Die Stärke der Verdunstung wurde bestimmt, indem man ein befeuchtetes Tuch auf einem Rahmen ausspannte, und dann vermittelst einer feinen Wage den Verlust des Gewichtes bemerkte*.

Außerdem finden wir noch wichtige Untersuchungen über Wolken und Bildung des Hagels; ferner eine große Reihe von Versuchen über die blaue Farbe des Schattens, mit dem von ihm erfundenen Cyanometer, über Sternschnuppen, über die Farbe des Schattens, über Durchsichtigkeit der Luft, das Funkeln der Sterne und die Dauer des Zwielichtes. Er beobachtete ein Zwielicht, wie die Sonne bereits 45° unter dem Horizont stand, statt 18° wie es in den Ebenen der Fall ist. Pictet schloß**, daß dieß reflektirte Licht von einer Erhöhung in der Atmosphäre von 121 Leagues stammte, wo die Luft ungemein dünn seyn muß. Viel natürlicher scheint es, wie Arago muthmaßt, daß das Licht des Zwielichtes einige successive Beugungen erlitten hat, von einer verhältnißmäßig dichten Luft, so daß man sich wundern muß, wie man nicht früher auf solchen Gedanken kam. Auf gleiche Weise bediente sich Saussure des Einflusses des Lichts bei einigen chemischen Versuchen, indem er die Stärke des Lichts auf dem *Col du Géant* maß, verglichen mit dem im Niveau von Genf.

Mit ganz besonderer Vorliebe widmete Saussure auf dem *Col du Géant* den Phänomenen des Magnetismus seine Aufmerksamkeit. Es mag wohl einer seiner Hauptzwecke gewesen seyn, wie sich aus der unsäglichen Mühe erkennen läßt, die er sich bei Aufstellung und Beobachtung seiner magnetischen Apparate gab. Siebenmal ward das Gestell seines Variations-Instrumentes zusammengesetzt, bevor es

---

* §. 2063.

** Saussure, *voyages*, §. 2090. Note.

hinreichende Festigkeit gewährte, um zu bestimmten Resultaten zu gelangen, und man kann den seltenen Eifer nicht genug loben, mit welchem er unter so mißlichen Umständen stets von Neuem ans Werk ging. Er fand die täglichen Abweichungen in dieser Höhe ganz dieselben wie zu Genf und Chamouni und in der nämlichen Richtung. Deren Größe schien nicht bedeutend geändert. Saussure war der erste, welcher sich zu ermitteln bemühte, ob der Erdmagnetismus in solcher Höhe von seiner Stärke verliert. Die zu *Chamouni* und auf dem *Col du Géant* bei fast derselben Temperatur angestellten Versuche stimmen so ziemlich nahe überein, und scheinen keineswegs die Meinung zu rechtfertigen, zu welcher sich Saussure — obwohl mit seiner gewohnten Vorsicht — neigt: daß die Verminderung sehr augenscheinlich war*.

Nachdem wir nun einen flüchtigen Blick auf die Resultate von Saussure's merkwürdiger Reise geworfen, müssen wir dessen umfassenden Beobachtungen in verschiedenen Zweigen der Physik eine volle Anerkennung zollen; es würde schwer halten, sie heutiges Tages durch vollständigere Versuche zu überbieten — die Methoden, dieselben anzustellen, ausgenommen. Saussure selbst den fünfzigen nahe, nur von seinem achtzehnjährigen Sohne getreu unterstützt, erfüllte mit großer Sorgfalt siebenzehn Tage und Nächte hindurch den Beruf eines Geologen, Naturalisten und Physikers — in einer Höhe, die wenige Jahre vorher in Europa noch für unerreichbar galt**, ja man schien zu zweifeln, ob überhaupt Menschen längere Zeit dort existiren könnten. Die Ersteigung des *Mont Blanc* hat Saussure's gerechtem Ruf einen noch größern Weg gebahnt — aber durch seinen Aufenthalt auf dem *Col du Géant* hat sich der große Alpenforscher in den Annalen der Wissenschaft ein unvergängliches Denkmal gesetzt.

Um acht Uhr Morgens verließ ich den *Col*, um auf seinem nördlichen Abhang gegen Chamouni herabzusteigen. Wenige Schritte brachten mich an die Ecke des Gletschers, der in dieser Richtung als oberster Theil des Eismeeres betrachtet werden kann. Die Aussicht, obgleich großartig, hat aber nicht jene Wirkung der Entfernung, welche das südliche Panorama in so hohem Grade bietet. Sehr deutlich sieht man

---

* §. 2103. — Siehe auch Bemerkungen des Verfassers in den *Edinb. Transactions*, Vol. XIV, p. 22.

** „Ungefähr 180 Toisen höher als der *Cime du Buet*, der wenige Jahre vorher für den höchsten zugänglichen Berg in den Alpen galt." — *Voyages*, §. 2032.

den Gipfel des *Mont Blanc*; aber er zeigt sich ganz in der Nähe, und wiewohl er 4600 Fuß über dem Beschauer liegt, mindert die Nähe doch den Eindruck der Größe. Die Kette der *Aiguilles*, welche diesen Arm des Eismeeres (oder des Gletschers *du Géant* oder *Tacul*) vom *Chamouni*-Thale trennt, begrenzt vollkommen die Aussicht gegen Norden, ohne sich zu einer bedeutenden Höhe über das Auge zu erheben. Die Reihe ihrer Gipfel sieht man genau in der umgekehrten Ordnung wie man sie von *Chamouni* aus erblickt; zuerst die *Aiguille du Midi* links, dann die *Aiguilles de Blaitière, Grepon* und *Charmoz*. Mächtig erhob sich zu unserer Rechten die große, Zahn-ähnliche Form der *Aiguille du Géant*, die zu der nämlichen Kette gehört, auf der wir standen, auf einer Masse ruht, die vollkommen alle Aussicht nach Osten entzieht. Die verhältnißmäßig kleinern Gipfel der *Aiguilles Marbrées* (in der Abbildung von Saussure deutlich zu sehen) nehmen, in dieser Richtung betrachtet, den Vordergrund ein. Aber der unsere Aufmerksamkeit am meisten fesselnde Theil der Nord-Ansicht war die blendende Gletscher-Masse, über deren Oberfläche wir nun auf einige Stunden unseren Weg nehmen sollten, die das Becken zu unsern Füßen bis zu einer Tiefe von einigen Tausend Fuß einnahm; hier und da ragen zackige Felsmassen empor, theils in Verbindung stehend mit den Felsen auf beiden Seiten, theils gleich Inseln aus der weißen Eisfläche hervorschauend.

Als wir uns von unserm Frühstück auf dem *Col du Géant* erhoben, gebrauchten wir die Vorsicht, uns mit zwei neuen starken Seilen zusammen zu binden, die Couttet mitgebracht hatte; er, als Führer, ging voraus, ich nahm die Mitte ein und hinter mir ging Provment — ungefähr zehn Fuß entfernt. Bald hatten wir Gelegenheit, den Nutzen unserer Seile zu erproben. Die Stürme der letzten Tage hatten Schnee in Menge gebracht; mit ihm hatte sich die Schwierigkeit vermehrt, im Eis verborgene Spalten zu entdecken. Fast bei dem ersten Schritt auf dem Gletscher sank Couttet in eine Spalte. Dieß gebot uns noch mehr Vorsicht, und wir untersuchten immer vorher mit einem Stabe, ehe wir uns weiter bewegten, und kamen so glücklich über die herrliche Schneefläche, die sich zuerst leicht gegen Norden neigt. Die Karte des Eismeeres gibt einen ungefähren Begriff der zackigen Granit-Gipfel, die allein Abwechselung in die todte Einförmigkeit dieser Orte bringen. Der erste, an dem wir links vorbeikamen, heißt *La Tour Ronde*. Er steht in Verbindung mit dem Haupt-Rücken der Alpen,

etwas westlich von Saussure's Hütte, wo er in einem merkwürdig gestalteten Hügel endigt, genannt *Le Flambeau.* Es gibt hier zwei Felsen dieses Namens, die einander ungemein ähnlich sehen. Der mit 2d *Flambeau* auf der Karte bezeichnete ist weiter westlich und bildet den Theil eines unersteigbar scheinenden Rückens, der quer zum Gletscher von *La Brenva,* südlich hinlauft, so daß der von *Bossons* nördlich liegt; er bildet die *Monts Maudits.* Sie scheinen auf dieser Seite den Zugang zum Gipfel des *Mont Blanc* gänzlich abzuschneiden; auch macht Saussure nicht auf die Möglichkeit aufmerksam, ihn von da zu ersteigen. Der westliche oder zweite *Flambeau* ist von mehreren Punkten sichtbar, wo man dieß kaum erwarten sollte — so z. B. vom *Col de Balme.*

Der Eisstrom zwischen *La Tour Ronde* und der *Aiguille du Géant* ist sehr breit; dieser Arm des Eismeeres wird aber nur von Zufluß-Gletschern erhalten; ein anderer kommt zwischen dem ersten und zweiten *Flambeau* am Fuße des, *Le Capucin* genannten, Vorgebirges herab *. Das Auge erblickt hier unter den Granit-Obelisken die phantastischsten Formen; an einem will man sogar die Umrisse einer menschlichen Gestalt erkennen. Ein anderer mächtiger Eisstrom kommt von der *Aiguille du Midi* herab; er ist abschüssiger und mehr zertrümmert und bricht sich an einem kleinen Felsen, *Le Rognon,* gerade der *Aiguille Noire* gegenüber, der ganz von diesem Gletscher umgeben ist. Ueber diesen Gletscher erstiegen Beaufoy zuerst und dann Romilly von Genf die *Aiguille du Midi.*

Wir gingen fortwährend mit großer Vorsicht, obgleich ohne Beschwerden, herab — nur von der Sonne sehr belästigt, die nun immer höher stieg, und deren Licht mit größerer Stärke, als ich es je fühlte, von der blinkenden weißen Schneehülle, die uns umgab, reflektirt wurde. Ich glaubte, daß wir unsern Weg ohne bedeutende Hindernisse zurücklegen würden, bis wir an dem Theil des Thales anlangten, wo die drei bereits erwähnten Gletscher sich zu vereinigen beginnen, und in dem verhältnißmäßig engen Durchgang zwischen der *Aiguille Noire* rechts und dem von mir *petit Rognon* genannten Fels zusammengepreßt sind. Man kann kaum sagen, ob das Hinan- oder Hinabsteigen eines solchen Gletschers mit größerer Anstrengung verbunden ist; aber beim Hinabsteigen ist man mehr vom Staunen gefesselt; das Auge wandert über

---

* Siehe die Karte.

die Oede der vor ihm hinabgleitenden Eismassen, unter denen verborgene Spalten und Risse Verderben drohend lauern. Die Spalten des Gletschers erweitern sich allmälig; die sich vereinigenden Ströme stossen an einander, oft hoch ihre eisigen Wogen empor thürmend, dann gähnende Spalten hinterlassend. Der zuerst nur allmälig geneigte und fortwährend mit Schnee bedeckte Abhang wurde immer steiler, und drohten uns auch unter dem Schne verborgene Spalten nicht mehr so viel Gefahr, so nöthigten uns die offen stehenden zu beträchtlichen Umwegen.

Aber zuletzt endigt der Abhang in einen jähen Absturtz. An dem Punkte, wo der Gletscher am schmalsten, ist er auch am steilsten, und das herabfluthende Eis wird bei seiner Anstrengung, sich aus der Enge loszumachen, zu Stücken zertrümmert. Es war nur das Werk eines Augenblickes — und wir fanden uns zwischen steilen Klippen und vertikalen Abgründen von Eis, vom Eismeer getrennt durch ein zahlloses regelloses Chaos von Spalten, so tief und breit, daß es unmöglich schien, sie zu überschreiten. Unsere Verwirrung ward vermehrt durch die geringe Entfernung, auf die unser Auge die Einzelnheiten dieses Labyrinthes erkennen konnte, durch welches wir nun dringen mußten. Der lockendste Pfad konnte zu unüberwindlichen Hindernissen leiten, der schwierigste der einzige zum Heil seyn.

So verweilten wir einige Zeit. Wir begaben uns an die nordwestliche Seite des Gletschers, nahe am Fuß des ***Petit Rognon***, in der Hoffnung an der Seite der Felsen, wenn auch nicht auf ihnen, herab zu kommen. Als wir uns aber diesem Theile des Gletschers näherten, schüttelte Couttet sein Haupt, und schlug vor, lieber den alten Weg über den Fuß der *Aiguille Noire* zu versuchen, wo Saussure einst seine Leiter gelassen hatte — ein Weg, der gewöhnlich von den Führern vermieden wird, wegen der steilen eisigen Abhänge und der Gefahr, welche die Steinmassen drohen, die, durch die Tageshitze losgemacht, von den Felsen in der Höhe herabrollen. Solche Steinfälle gehören zu den gefährlichsten Ereignissen auf Gletscher-Reisen. Ein Stein — selbst wenn man ihn vorher schon bemerkt hat — kann so fallen, daß der Wanderer, auf die Gefahr bringenden Spalten aufmerksam, oder auf dem unsichern Grund eines schmalen Felsen-Vorsprungs angehaftet, ihn unmöglich vermeiden kann. Und selten kommen sie allein. Gleich einer Lawine reißen sie beim Herabrollen noch andere mit sich fort. Bald mit beschleunigter Geschwindigkeit herunterrollend, bald in kühnen

Sprüngen tausend Fuß hohe Abgründe hinunter stürzend, mit einem Ungestüm gegen andere Felsen stoßend, daß die Funken sprühen; in tausend Stücke zerschmetternd, reißen sie wieder größere Massen fort und, einmal losgelassen, stürzen sie mit Donnergepolter auf den unten befindlichen Gletscher, in mächtige Rauch- und Staubwolken gehüllt, welche die starke Reibung hervorbrachte. Wie oft war ich solchen unheilvollen Lawinen ausgesetzt! sie gehören zu den schrecklichsten Vertheidigungsmitteln, womit der Genius der öden Gletscherwelt gegen das Eindringen kecker Fremdlinge gerüstet ist*. — Ihr gewöhnlicher Lauf ist an den Felsen bemerkt, und vorsichtige Führer wissen mit großer Geschicklichkeit sie zu vermeiden.

Endlich kamen wir auf den Gedanken, in der Richtung von *La Noire* unsern Weg zu nehmen; wir gingen über den Gletscher, um denselben zu erspähen. Aber auch hier stießen wir auf unüberwindliche Hindernisse. Eine merkwürdige Spalte zog sich über den ganzen Gletscher hin — die Breite dieser Spalte betrug vielleicht hundert Fuß. Sie endigte den Abhängen von der *Aiguille Noire* gegenüber, auf unserer Seite mit nicht weniger furchtbaren Abgründen umgeben. Ein Blick mußte Jeden überzeugen, daß da kein Ausweg für uns sey, ohne lange Stricke oder Leitern zu besitzen. Nichts blieb uns übrig, als der Weg, den wir zuerst beabsichtigt hatten — denn diese gigantische Spalte schied die ganze Mitte des obern Gletschers vollständig von der untern Welt. Hier kam uns die Erfahrung Couttet's wieder zu Nutzen, seine Geistesgegenwart erfüllte mich vollkommen mit dem festen Vertrauen, so daß wir aufs Neue alle Mittel versuchten, ob wir nicht durch das Labyrinth der kleinern Spalten auf der Nordseite des Gletschers uns einen Durchgang erzwingen könnten. Eine Gemse, der wir früher eine Zeit lang gefolgt waren, schien hier in nicht geringerer Verlegenheit zu seyn, als wir selbst, denn sie lief bald hin bald her auf dem Gletscher, und war so oft genöthigt umzukehren, daß wir zuerst ihre Spur verloren. Dieses Thier ist ungemein ängstlich auf einem mit Schnee bedeckten Gletscher, da die Form seines Fußes es verhindert,

---

* *Ad saxum quoties ingenti ponderis ictu*
Excutitur, quales rupes quam vertice montis
Abscidit, impulsu ventorum adjuta, vetustas,
Frangit cuncta ruens: nec tantum corpora pressa
Exanimat; totos cum sanguine dissipat artus.

Lucan, Phar. III. 456.

Widerstand zu leisten, wenn es plötzlich auf Spalten stößt. Wir waren früher über manche Stellen gegangen, welche die Gemse nicht zu betreten wagte; aber nun auf dem harten Eise war es anders geworden. Sie machte Sprünge, denen wir nicht folgen konnten; und da wir nie sicher waren, einen Weg, den wir antraten, nicht wieder zurücknehmen zu müssen, so hüteten wir uns, einen Sprung zu thun, der uns die Rückkehr abschneiden konnte. Wie oft waren wir genöthigt umzukehren! Welche Umwege mußten wir nehmen, nur um dieselbe Wanderung wieder von Neuem anzutreten; aber zuletzt gelang es uns doch immer wieder, die Spur der Gemse aufzufinden — der sicherste Führer in solchen mißlichen Lagen. Diese Aufregung hatte viel Ergötzliches. Die Befreiung aus unserm Dilemma glich einem verwickelten Spiele — die Mühseligkeiten jeden Schrittes wurden vergessen durch die Begierde, die Fortschritte zu entdecken, die wir gemacht; denn wir waren nun genöthigt worden, in den Busen des Gletschers hinabzusteigen, seine zackigsten Theile zu wählen, um über die Spalten zu kommen, wo sie durch Verfall und Sinken ihrer Wälle verstopft worden waren. So in unserm eisigen Gefängniß eingeschlossen, konnten wir nur hier und da einen Blick auf unsere Umgebungen werfen, um unsere schwachen und langsamen Fortschritte zu ermessen. Allein der großen Geschicklichkeit Couttet's und unserer gemeinsamen Ausdauer — denn wir blieben fortwährend an einander geknüpft — und nachdem wir in Spalten hinab und wieder hinauf geklettert und uns die Stufen eingehauen hatten*, gelang es endlich, uns aus jenem Chaos zu befreien, das auf den ersten Blick undurchdringlich schien, und zwar ohne in wirklich gefährlichen Lagen gewesen zu seyn.

Als wir uns gerade so recht in der Bedrängniß und Verwirrung befanden, entschlüpfte mir die Aeußerung, daß eine größere Anzahl von Führern unzweckmäßig gewesen seyn würde. „Sie wären nur dazu gut, um einer dem andern Furcht einzujagen", war Couttet's Antwort. — — Nachdem wir endlich noch so einige Stunden uns abgemüht hatten, lag ein verhältnißmäßig minder schwieriger Schauplatz vor uns; der Gletscher wurde immer ebener und fester, die Spalten

---

* Ein geologischer Hammer, an einem Ende zugespitzt, leistet dabei dieselben Dienste, wie ein Beil. Deswegen führe ich auch immer einen bei mir. Wer, mit einem Hammer versehen, plötzlich in eine Spalte fällt, besitzt die besten Mittel, aus seinem Gefängniß zu entkommen.

weniger groß und breit, und wenn auch in unserem ganzen Gesichtskreis keine Spur menschlichen Lebens, kein Baumstumpf auftauchte, erschien doch die uns so vertraute Gegend — das Eismeer, der *Tacul* mit dem Gletscher, der *Couvercle*, *Jardin*, *Charmoz* und *Moine*. Hier langten wir um ein Uhr an, und hatten nun auch Wasser erreicht — ein Labetrunk für Alle, die so lange durch jene Schnee-Regionen gewandert sind. Wir ließen es uns herrlich schmecken; die Führer fügten noch einige Züge Branntwein hinzu, der ihnen auf dem übrigen Theil des Weges unerträglichen Durst und Hitze im Kopf veranlaßte. Ich hatte nur etwas kalten Thee und Wein unter Wasser getrunken und entging auf diese Weise dem Unwohlseyn.

Da ich diesen Zweig des Eismeeres oberhalb des *Tacul* noch nicht geschildert habe, so will ich einige Worte beifügen.

Der Gletscher von *Tacul* (oder *Géant*) wird hier südlich von der *Aiguille Noire* und nördlich von den *Aiguilles Blaitière* und *Grepon* begrenzt. Von ersterer kommt ein ziemlich ausgebreiteter Seiten-Gletscher herab über den Fuß der *Aiguille du Géant* und den *Mont Mallet*. Ich unterscheide diese beiden, wie es auch auf der Karte geschehen ist. Aber auf der südlichen Seite der Alpen heißt die *Aiguille du Géant* auch manchmal *Mont Mallet*. Was ich — nach der Aussage der Führer von *Chamouni* — *Mont Mallet* genannt habe, ist ein merkwürdiger Gipfel, etwas nordöstlich von der *Aiguille du Géant*, und so viel ich von einer einzigen Höhe mit dem Höhenmesser — mehr erhaben als ich glaubte — urtheilen konnte, indem ich beide von verschiedenen Stellen beobachtete, liegt der *Géant* 13,099 Fuß über dem Meere, der *Mont Mallet* 13,068 Fuß. Der herabgleitende Gletscher ist sehr convex und mächtig, und nachdem er sich mit den andern vereinigt, strebt er die ganze Masse zu consolidiren.

Von der *Aiguille Noire* — wahrscheinlich so genannt, weil man in frühern Zeiten da nach Rauchtopasen suchte — kommt die vierte Moräne des Eismeeres, die im vorhergehenden Kapitel erwähnt wurde, herab. Diese Moräne gleicht darin jenen vom *Taléfre-* und *Léchaud*-Gletscher; erst ist sie unscheinbar, aber wie man den Gletscher hinabsteigt, um so ausgedehnter und größer wird sie. Ungefähr sieben Meilen unterhalb ihres Ursprungs, in der Nähe der „*Moulins*“ ist sie am besten entwickelt. Die ganz eigenthümliche

Thatsache ist nicht zu bestreiten, aber sie läßt verschiedene Erklärungsarten zu. Einige glauben, daß es von der Ausstoßung der Steine durch die Eismasse herrühre, was eine Mischung der Fragmente mit dem festen Eis voraussetzt. Ich schreibe es einer ganz einfachen Thatsache zu. Wenn sich zwei Gletscher nicht genau auf gleicher Fläche vereinigen (der gewöhnlichste Fall), oder wenn auch die Fläche gleich ist, aber der eine Gletscher bedeutend überwiegend, so erzwingt sich der untere oder kleinere Gletscher eine Art Weg unter dem größern hin, und so liegt ein Theil der durch beide bis zum Vereinigungspunkt fortgetragenen Fragmente unterhalb des Zusammenstoßens in einem Grabe, bis Verlust oder Schmelzen der Oberfläche sie wieder ans Licht bringt.

Auch die Karte zeigt die Erscheinung einigermaßen, die zu den merkwürdigsten bei der Art und Weise dieser Anhäufungen gehört; hier nur noch die Bemerkung, daß ich am Fuß des eisigen Vorgebirgs, *La Noire* gegenüber, Sand und Steinmassen an der Oberfläche antraf, von denen ich nicht wußte, wie sie dahin gekommen seyn sollten. Wahrscheinlich, fast gewiß, stammten sie vom *Petit Rognon*; aber auf welche Weise sie an das Tageslicht gebracht worden sind, will ich nicht entscheiden. Wie die Gletscher-Masse fester wird und nicht so von Spalten durchzogen, erscheint die Bänder-Struktur des Eises, die sich auch bis zum Eismeer erstreckt, wovon indeß schon die Rede war.

Der Gletscher *du Géant*, unterhalb *La Noire*, ist von großer und fast gleichförmiger Weite. Bei dieser und andern Gelegenheiten habe ich ihn in mannigfachen Richtungen überschritten. Er hat keine zahlreichen Spalten, aber große Wassermassen nehmen ihren Weg über den Gletscher hin, oft in solcher Menge, daß das Wasser durch irgend einen großen Trichter oder eine vertikale Oeffnung im Eise einen Ausgang findet; hie und da steht es in kleinen Teichen von beträchtlicher Tiefe. Halbwegs von *La Noire* zum *Tacul* ist ein Felsen-Vorgebirge am rechten Gletscher-Rand, auf der Karte mit *K* bezeichnet, auf einem meiner Beobachtungs-Punkte, und gegenüber auf der linken Seite, erblickt man eine Partie der *Aiguilles* von *Chamouni*, eine Reihe phantastischer Bergformen, von welchen die eine einen besondern Namen verdient, und auf der Karte als *Aiguille de Blaitière derrière* abgebildet ist.

Verstümmelte Gletscher zweiter Ordnung finden sich auf den wilden Gehängen beider Thalseiten. Die auf der linken Seite sind fast zusammenhängend, und man kann, wie ich glaube, über dieselben zu dem Rücken von *Charmoz* (Station *G*) von dem obern Theil des Gletschers *du Géant* aus gelangen. Das schlechte Wetter verhinderte mich, diesen Versuch auszuführen.

Die *Aiguille de la Noire* scheint nur wenige Schritte vom Fuß des *Tacul* entfernt — aber die Höhe ist beträchtlich, der Gletscher sehr weit und ich erstaunte über die Entfernung, die mich von den mir so wohl bekannten Gegenden trennte. Die Aussicht, wenn man vom Gletscher *du Géant* herabsteigt, ist entzückend. Die pittoreske Masse der *Aiguilles du Moine* und *Dru*, in der ungeheuren Höhe der *Aiguille Verte* endigend, bildet eine Gruppe von seltener Majestät, die man kaum von einem andern Punkte so wohl sehen kann. Auch das Becken des *Taléfre*-Gletschers zeigt sich unsern Blicken, so wie die an ihrer Form und Größe so leicht kenntliche dreiseitige Felsspitze des *Jardin*.

Ein erhebendes Gefühl bemeisterte sich unser aller, da wir den Gefahren entronnen, den herrlichen Gletscher hinab gingen, über Spalten springend, die wir in anderen Fällen wohl vermieden hätten. Bald, an der Plattform des Zusammenflusses mit dem Gletscher von *Léchaud*, ist Alles eben und gerade; um dreiviertel auf vier Uhr erreichte ich den *Montanvert*, weder von Ermüdung noch von Kopfweh belästigt. Hier blieb ich, um einige Wochen da zu verweilen. Meine Führer gingen, nachdem sie ihren Branntwein ausgetrunken, nach *Chamouni* hinab, wo ihre Ankunft großes Erstaunen erregte, indem noch keiner vorher in einem Tage über den *Col du Géant* gekommen war, zumal da man glaubte, daß der frisch gefallene Schnee die Schwierigkeiten noch gesteigert hätte. Ich schlief diese Nacht fester und länger als gewöhnlich; erwachte aber mit einer Frischheit und Elasticität, welche den Bewohnern der Ebene fremd ist. Eine Augenentzündung, die mich bedrohte, aber bald wieder vorüberging, hielt mich zum Theil zu Hause. Als ich den Hügel hinanstieg, fühlte ich einige Beschwerden beim Athmen, aber auch dieß verging den andern Tag. Wie ich später hörte, schälte sich die Haut des Gesichtes meiner Führer.

Das Barometer ergab bei meiner Ankunft:

	M. M.	Therm. am Bar.	Therm. im Freien.
***Montanvert*, 1842.**			
am 23. Juli 3 Uhr 45 Min.			
Nachm.	**610,8**	**15,8**	**51 F.**
5 Uhr 15 Min. Nachm. . .	**610,2**	**11,4**	**51 „**

Dieß, mit der Beobachtung auf dem *Col du Géant* verglichen, ergibt für dessen Höhe über dem *Montanvert* 4,841 Fuß oder 11,144 Fuß über dem Meere.

Dreizehntes Kapitel.

Von *Courmayeur* über den *Col Ferret* und *Col de Balme* nach *Chamouni*.

Piemonteſiſcher Theil des *Ferret*-Thales. — Gletſcher von *Triolet*. — Ausſicht von dem *Col*. — Schweizeriſcher Theil des *Ferret*-Thales. — Von *Martigny* nach *Chamouni*. — Gletſcher von *Trient*. — *Col de Balme*. — Gletſcher von *Argentière*.

Zur Vervollſtändigung unſerer Rundreiſe um den *Mont Blanc* will ich nun den Weg über den *Col Ferret*, über die Alpenkette, und jenen von *Martigny* nach *Chamouni* über den *Col de Balme* ſchildern, ſo wie die Gletſcher des *Chamouni*-Thales, deren bis jetzt noch keine Erwähnung geſchah. Den frühern Theil des Weges machte ich im Jahre 1841 in Geſellſchaft des Herrn Heath; dreimal, in verſchiedenen Jahren, habe ich den *Col de Balme* beſucht.

Die Wanderung über den *Col Ferret* iſt einförmig und weniger intereſſant als irgend eine in den Alpen; gewöhnlich ziehen Reiſende — und gewiß mit vollem Rechte — den längern Weg über *Aosta* und den großen *St. Bernhard* vor, der weit mehr Abwechſelung bietet. Indeß gewährt die erſtere Tour einen nähern Blick auf die *Mont Blanc*-Kette, welche geologiſch und geographiſch durch den *Col Ferret* vollkommen von den Bergen getrennt wird, deren Culminations-Punkt der *Mont Velan* bildet. Das piemonteſiſche *Val Ferret* — die Verlängerung der *Allée Blanche* — hinan und dann das ſchweizeriſche *Val Ferret* hinab nach *Orsières*, und ferner über *Martigny* (oder auf anderem Wege, über den *Col de Balme*) in das Thal von *Chamouni* hinunter — dieß bildet die vollſtändige Rundreiſe um den *Mont Blanc* und ſeine Kette. Der Uebergang über dieſelbe in ihrer ganzen Länge iſt — wenn man nicht die Mühſeligkeiten und Gefahren

einer Wanderung über die Gletscher (wie auf dem *Col du Géant*) unternehmen will — nicht auszuführen.

Nach der ergötzlichen Mannigfaltigkeit der *Allée Blanche* und des *Val de Veni* hat die Ersteigung des *Val Ferret* von *Courmayeur* aus etwas Einförmiges — denn, wenn auch viele Gletscher auf der linken Seite sich finden, so kommen sie doch nicht ganz in das Thal herab (dessen Anfang ausgenommen) und die felsigen Abhänge der *Jorasses*, dieses Thal von den Gletschern des Eismeeres trennend, die, aus der Ferne gesehen, einen herrlichen Anblick gewähren, erheben sich hier so unmittelbar über unsern Häuptern, daß sie ihre eigene Höhe verbergen, so wie die herrlichen Gipfel, mit welchen sie gekrönt sind. Da die sekundären Gebirge rechter Hand — welche die Verlängerung der *Montagne de la Saxe* oder *Mont de Pré* bilden — nichts von Interesse bieten, außerdem was in einem frühern Kapitel gesagt worden — so will ich nur die Gletscher aufzählen, die von der primären Kette herabgleiten, insofern ich deren Namen von eingebornen Führern ermitteln konnte. Ich weiß wohl, daß die Führer von *Chamouni* oft verschiedene Benennungen haben. Oestlich vom Gletscher von *La Brenva* haben wir zuerst den Gletscher des *Mont Frety* und den von *Entrêves* mit dem *Mont Frety* dazwischen. Von der *Aiguille du Géant* herab kommt der *Rochefort*-Gletscher, und zwischen diesem und der *Grande Jorasse* der Gletscher *de la Grande Jorasse*.

Der nächste in der Reihenfolge ist dann der Gletscher von *Triolet*, der, wie bereits im fünften Kapitel gesagt wurde, gerade der Spitze des *Léchaud*-Gletschers gegenüber befindlich, von einem Gipfel herabkommt, der von Führern aus Chamouni „*Montagne des Eboulements*“ genannt wird. Das Ereigniß, welches Veranlassung zu diesem Namen gab, fiel, so viel ich weiß, im Jahre 1728 vor. In *Courmayeur* konnte ich durchaus keine authentischen Berichte darüber ermitteln; aber nach einem kleinen gedruckten Büchlein, das mir gezeigt wurde, geschah es in der Nacht des fünfzehnten auf den sechszehnten August in diesem Jahre, daß die Lawine oder das plötzliche Herabgleiten des ganzen Gletschers die Häuser von *Pré de Bar*, welche ihm gerade gegenüber lagen, vollständig verschüttete und Menschen und Vieh vernichtete. Die neuen Häuser von *Pré de Bar* sind höher auf der südlichen Seite des Thales. Sie nehmen sich keineswegs vortheilhaft aus.

Ueber dem eben genannten Gletscher ist der *Mont Ru*, welcher ihn von dem Gletscher von *Mondolent*, dem höchsten im Thale, trennt. Dieser scheint sich in den letzten Jahren bedeutend zurückgezogen zu haben.

Zwei Wege führen über den *Col Ferret*, der *Petit Ferret* oder Fußpfad und der Weg für Reiter, der aber etwas länger ist. Von *Courmayeur* auf den *Col* braucht man fünf Stunden. Der Pfad von *Petit Ferret* ist nahe an der Vereinigung von Granit und Kalkstein. Die Schichten des letztern stehen beinahe auf dem Kopfe, unter einem Winkel von wenigstens 70° gegen erstern einfallend. Die Vereinigung ist sehr deutlich, und der Kalkstein schieferig. Ueberhaupt verdient dieser Pfad in geologischer Beziehung besonderes Interesse. Hinter der *Grande Jorasse* an einem, *Pra Sec* genannten, Punkt, zwei Stunden von *Courmayeur*, ist eine scheinbare Ueberlagerung des Kalksteins durch Granit, die ich im Jahre 1841 beobachtete, so wie 1842 aus der Ferne. Bei keiner von beiden Gelegenheiten hegte ich Zweifel, ob der Kalkstein wirklich unter den Granit einfiele, da ich in der Zwischenzeit die Beobachtung gemacht hatte, daß es weiter westlich der Fall sey. Saussure, der zu dem Vereinigungs-Punkt hinanstieg, erwähnt, daß die Schichten gegen den Granit einfallen*, obgleich er zugibt, daß weiter westlich Granit und Kalkstein einwärts einfallen. Aber nirgends spricht er sich deutlich hinsichtlich der Ueberlagerung aus.

Die Aussicht vom *Col Ferret* ist, wenn man zurückblickt, eine der schönsten. Die merkwürdigen Außenwerke, welche die Masse des *Mont Blanc* tragen, sind hier auf ihrer südlichen Seite besser zu überschauen, als von irgend einem andern Ort, besonders der *Mont Péteret*, der gleich einem majestätischen gothischen Thurm zu den Wolken emporragt. Von hier aus, so wie von dem *Col de la Seigne* kann man deutlich sehen, wie weit diese Kette davon entfernt ist, es scheint ein völliger Absturtz zu seyn, wenn man sie von vorne, wie z. B. von *Cramont*, betrachtet. Der Weg durch das schweizerische *Val Ferrel* nach *Orsières* bietet gar nichts von Interesse und ist von ermüdender Länge. Rechter Hand erblickt man den Weg vom *Col de Fenêtres*, der zum großen *St. Bernhard* führt, über welchen die Produkte des Thales, namentlich Brennholz, das Eigenthum des Convents, mit Hülfe von Maulthieren fortgeschafft werden.

---

* *Voyages*, §. 871.

Auf der linken Seite finden sich einige Gletscher; da jedoch die Gehänge des Thales sehr steil sind, so schauen die Gletscher nur über die Abgründe herab. Einer der Gletscher ist früher ganz augenscheinlich bis in das Thal herabgekommen, und hat eine ungeheure, quer laufende Moräne abgesetzt, die nun allein dasteht; der Gletscher hat sich in einen bedeutend höher gelegenen Hohlweg zurückgezogen. Man glaubt allgemein, daß von diesen Gletschern die großen Granitmassen abstammen, die man auf den nachbarlichen Abhängen in beträchtlicher Höhe oberhalb der Thäler findet, die Blöcke von *Monthey* und jene auf dem Jura. Nur von den *Aiguilles* östlich vom *Mont Blanc* in der ganzen Umgegend können solche bedeutende Felsen der Art kommen, und die sekundären Gebirge, die an *Orsières* stoßen, sind mit Massen bedeckt, ohne Zweifel gemeinschaftlichen Ursprungs mit jenen im *Rhône*-Thal. Schon Saussure waren sie wohl bekannt*, sind auch von Murrith genau beschrieben; sie bilden eine Hauptstütze für die Theorie von Venetz und Charpentier; letzterer hat eine ausführliche Schilderung derselben versucht.

Ich will hier nicht bei dem Weg vom *Dranse* herab nach *Martigny*, noch bei den Umständen der Zerstörung von *Val de Bagnes* verweilen, worauf ich später zurückzukommen habe; ich werde vielmehr mich nun zur Beschreibung einer Reise wenden, die ich im September 1842 von *Martigny* nach *Chamouni* machte, wobei ich den gewöhnlichen Weg so viel als möglich vermied, und die Gletscher von *Trient* und *Argentière* besuchte. Den Gletscher von *Trient* kann man vom *Orsières* aus, über den *Mont Catogne* gehend, erreichen, oder von *Martigny* aus über den *Col de la Forclaz*. Ich wählte das letztere; nachdem ich durch *Trient* gekommen, folgte ich, statt mich rechts das Thal hinauf nach dem *Col de Balme* zu wenden, dem östlichen Rande des Gletscherstromes, und gelangte, nach einer äußerst beschwerlichen Wanderung — ich hatte den Pfad verloren — zu einer Gruppe von Hütten. Den Gletscher kann man wohl überschauen; er kommt in einer Art von Becken herab; seine höheren Theile sind der mächtigen Granitgipfel wegen unzugänglich, welche dieß Thal von dem *Val Ferret* trennen. Der auffallendste derselben ist rechter Hand, gegen den obersten Theil des Gletschers zu; man nannte mir den Namen *Salena*; ohne Zweifel heißt auch der obere Theil des Gletschers so, da er zu

---

Voyages, §. 1022.

gleicher Zeit den Gletscher von *Trient* von jenem von *Le Tour* trennt. Wahrscheinlich ist es die, von *Orsières* aus sichtbare, *Pointe d'Orneux* *.

Der untere Theil des Gletschers von *Trient* liegt ungefähr eine Stunde über dem Dorfe gleichen Namens. Es ist ein wohl ausgebreiteter Gletscher ohne viele Verzweigungen und mit einer schmaleren Vorderseite; er gleicht einigermaßen in den Umrissen dem *Rhône*-Gletscher, oder jenem von *La Brenva*, steht aber mit den höhern Abhängen in näherer Verbindung. Eine Untersuchung der Struktur ergab sie als ganz regelmäßig, und zwar so sehr, daß ich dieselbe voraus bestimmen konnte, nachdem ich nur die äußere Form des Eises gesehen hatte. Sie gleicht vollkommen der auf Seite 30 abgebildeten Struktur. Die Spalten in dem untern Theile sind radial, wie bei jedem Gletscher dieser Ordnung. (Siehe die mit *a* bezeichneten Linien auf Seite 29.) Der mittlere Theil dieses Gletschers ist, wie gewöhnlich, am leichtesten zu begehen, und hier sehr bequem. Ich wanderte über die Oberfläche des Gletschers hin, indem ich an verschiedenen Punkten Untersuchungen anstellte, die hauptsächlich den Charakteren der Granitblöcke galten, die von der westlichen Moräne des eben genannten Gipfels von *Salena* herabkommen. Diese Blöcke zeigen sich sehr zugerundet, ohne Zweifel von der Reibung, welche sie zwischen dem Eis und den Felsmassen erlitten; aber nirgends war ich im Stande eine Annäherung von Glättungen an, durch Gletscher bewegten, Blöcken aufzufinden, die — wie mir scheint — keinen Augenblick mit den kleinen glatten Steinen verwechselt werden können, welche man so häufig im Diluvium aller Gegenden trifft, und manche der Haufwerke bilden, die man für Moränen hielt. Die Beschaffenheit des Granits, oder Protogyns zeigte eine unverkennbare Aehnlichkeit mit jener der Blöcke von *Monthey* und auf dem Jura. Angenommen, daß sie von der *Pointe d'Orneux* stammen, so können sie entweder den Gletscher von *Trient* herabgekommen seyn, als dieser das Thal von *Tête Noire* füllte und sich mit dem der *Rhône* unterhalb *Salvent* vereinigte; oder — und für diese Ansicht spricht die Art und Weise der Vertheilung der Blöcke — sie kamen über den äußersten Theil der Kette in der Gegend von *St. Branchier* und *Martigny* herab.

Die höchsten Hütten auf der östlichen Seite, *Lali* genannt, liegen

---

* Siehe das folgende Kapitel.

noch etwas höher als der Punkt, wo ich über den Gletscher ging, und ich erreichte den westlichen Rand unterhalb der Hütten von *Chazeltes*, ganz nahe an einem Hohlweg, der einen Gletscherstrom enthält, der dessen höhern Theil erfüllt und von der *Aiguille du Tour* herabkommt. Da ich nichts einer besondern Untersuchung Werthes bemerkte, so sah ich mich nach dem Pfade um, welcher, wie mir gesagt worden war, gerade auf den *Col de Balme* führte, ohne daß man hinab nach *Trient* mußte. Er sollte sich oberhalb der Abhänge finden, die das Thal von *Trient* zu beträchtlicher Höhe auf dessen Westseite begrenzen. Da ich Niemand traf, der mir hätte den Weg zeigen können, folgte ich einem Pfad, den ich entdeckte; er ist ungemein kühn und romantisch, und führt über den Berg, welcher den *Col de Balme* von dem Gletscher von *Trient* trennt, in bedeutender Höhe über dessen steiler östlicher Seite. Auf diesem Wege erlangte ich einen viel besseren Begriff von der Kette, wozu man den *Dent du Midi* von *Bex* rechnet, als ich früher hatte. Er ist keine einzelne Pyramide oder ein Gipfel-Paar, wie es, von den meisten Punkten aus gesehen, scheint, sondern gehört einer zackigen Bergreihe an, die sich hoch erhebt und von Osten nach Westen erstreckt. Dieselbe schließt große Schneefelder und Gletscher zweiter Ordnung ein. Spät erst langte ich in dem kleinen Gasthof auf dem *Col de Balme* an; dort blieb ich die Nacht.

Um sechs Uhr verließ ich am nächsten Morgen den *Col de Balme*, vom herrlichsten Wetter begünstigt, in der Absicht, den Gletscher von *Argentière* zu untersuchen. Schon lange war es mein großer Wunsch, diesen Gletscher zu beobachten; obgleich nahe bei *Chamouni*, ist er doch wenig bekannt. Die meisten Abbildungen stellen ihn als einen zusammenhängenden, gleichförmigen, fast ebenen Kanal dar, der sich gerade gegen die eigentliche Axe der Alpen erstreckt. Besonders interessirte es mich, seine Grenzen gegen den Gletscher von *Taléfre* zu untersuchen, an welchen er, wie ich wußte, stößt. Dieser Gletscher ist den Führern wenig bekannt; nur einzelne kommen dahin, um Krystalle zu sammeln, die sehr häufig seyn sollen. Aber die Länge des Weges ist so bedeutend, der Schnee liegt auf den höheren Theilen, deren nördliche Lage sie vor der Sonne schützt, so lang und tief, daß man eine Wanderung, des Mineralien-Sammelns wegen, nur bei ganz gutem Wetter und bei der günstigsten Jahreszeit unternehmen kann. Sind aber die Tage schon kurz, so ist man genöthigt, sein Nachtquartier aufzuschlagen, was an einem so wilden einsamen

Ort nicht angenehm ist. Insofern ich den Berichten der Führer über das Vorkommen von Mineralien trauen darf — nur zu oft erhält man unrichtige Angaben — ist der Gletscher einer der ergiebigsten Fundorte in der ganzen Kette des *Mont Blanc*; rother Flußspath und Rauchtopas — die seltensten Mineralien in den Sammlungen zu *Chamouni* — stammen daher und werden dort, oft mit nicht geringen Gefahren gesammelt.

Bereits oben habe ich erwähnt, daß nur wenige der eigentlichen Führer den höhern Theil des Gletschers von *Argentière* kennen. Die Verfertiger der beiden besten Modelle von diesem Theile der Alpen haben mir bemerkt, daß sie diese Gegend von dem *Buet* aus aufnahmen, von welchem man rechts darauf herabsieht. Saussure — so viel ich mich erinnere — erwähnt dessen nur einmal*; und da er sagt, daß er ihn in den ersten Zeiten des Frühlings besuchte, so scheint es gewiß, daß er nur an dem untern Theil war. Ebel und Pictet führen nichts über denselben an.

Vom Gastwirth auf dem *Col de Balme* belehrt — welcher selbst ein rüstiger Bergsteiger ist — daß der Gletscher von *Argentière* keine besondern Schwierigkeiten biete, nahm ich nur einen einzigen Mann, meinen gewöhnlichen Begleiter, mit mir, der zwar auch nicht mit dem Wege bekannt war. Da wir bemerkten, daß wir nochmals hinansteigen mußten, gingen wir unwillig bis zu der großen Tiefe hinab, welche den *Col de Balme* von dem Fuß des Gletschers von *Le Tour* trennt. Zu spät bereute ich es, den Führer vom *Col de Balme* nicht genommen zu haben, der mir anbot, mich einen wenig bekannten Weg über den obern Theil des Gletschers von *Le Tour* zu führen und dann hinab und auf den von *Argentière* in der Nähe der *Aiguille* gleichen Namens. Ich war sehr begierig, den Gletscher in seiner ganzen Länge zu sehen. Der Umfang der Gletscher von *Le Tour* und von *Trient* hat in den letzten Jahren bedeutend abgenommen. Aber jenseits *Le Tour*, wo ich rechts vorbeikam, führte mich ein steiler Weg über ausgedehnte Weiden, ungefähr über der Fläche, von welcher wir ausgegangen waren, und uns auf dieser Linie haltend, erblickten wir endlich den Gletscher von *Argentière* in großer Tiefe unter uns. Ich stieg nicht

---

* *Voyages*, §. 740.

hinab, sondern blieb auf der Vorderseite des Hügels, um nicht die Höhe zu verlieren, die wir gewonnen hatten. Immer schmaler wurde der Pfad, der Abhang des Berges immer schroffer und führte an einzelnen Stellen gerade auf den Gletscher hinab; so übernahm ich die Führung sowohl bei dieser Gelegenheit als den Tag zuvor, und glücklich gelangten wir von den Abhängen herab, die, Nachmittags von der entgegengesetzten Seite des Gletschers aus betrachtet, keineswegs ungefährlich aussehen, und ein Versuch von uns, höher oder weiter unten einen Weg zu finden, würde nicht gut abgelaufen seyn. Nachdem wir die Abhänge herabgeklettert, mußten wir eine lange und ermüdende Wanderung über Trümmermassen antreten, sodann über eine weite seitliche Moräne des Gletschers, die einen großen Raum mit hohen Blöcken bedeckte — ein leichter und keineswegs beschwerlicher Weg, nach dem, was wir bereits überstanden. Ich wunderte mich, zwischen diesen Blöcken einige Schafe zu beobachten, die wahrscheinlich auf demselben gefährlichen Pfad, den wir zurückgelegt, dahin getrieben worden waren.

Dieser Moräne gegenüber ist der Gletscher ziemlich flach und nicht schwer von einer Seite nach der andern zu begehen; da er aber ober- und unterhalb sehr abschüssig ist, wanderte ich längs der Moräne fort, bis ich zum Fuß der Felsmassen gelangte, die unmittelbar von der *Aiguille d'Argentière* zum Gletscher herabkommen. Dort erst stieg ich das Eis hinan, indem ich zu meinem Erstaunen einen beschwerlichen Weg von vier Stunden vom *Col de Balme* gemacht hatte, ohne auch nur einen Fuß auf den Gletscher zu setzen.

Die *Aiguilles* von *Argentière* und von *Chardonnet* trennen die Gletscher von *Le Tour* und *Argentière* und zwischen diesen *Aiguilles* kommt ein steiler Zufluß-Gletscher bis zur Fläche des letzteren herab. Auf der mit der *Aiguille* von *Chardonnet* verbundenen Höhe findet sich ein merkwürdiger Gletscher zweiter Ordnung, der erscheint, um schnell wieder zu verschwinden. Seine frühere Grenze ist durch die helle Farbe der Felsen zu erkennen, die früher vom Eis bedeckt wurden, wovon nun auch keine Spur mehr zu finden ist.

Der Gletscher von *Argentière* hat nur eine Mittel-Moräne von einiger Ausdehnung, die vom höhern Theil des Gletschers herabkommt, links wenn man hinansteigt. Links finden wir auch zwei

seitliche Gletscher, die mit dem Gletscher von *Le Tour* in Verbindung zu stehen scheinen. Nachdem ich mich einmal auf dem Eis befand, wanderte ich ohne Mühe weiter, denn der höhere Theil ist wenig von Spalten durchzogen und seine Flachheit nimmt mit der Höhe zu. Rechts thront in großer Majestät die *Aiguille Verte*, und von ihren zackigen Abhängen gleiten einige kurze Gletscher herab, um sich mit dem von *Argentière* zu vereinigen. Ich ging immer weiter, nachdem ich den Firn oder ewigen Schnee erreicht, bis ich die *Aiguille Verte* weit hinter mir hatte, und war nun noch eine kleine Strecke vom Anfang des Gletschers entfernt; ich hatte zu dieser Wanderung nicht viel über eine Stunde gebraucht. Die Oberfläche ist eben; die topographischen Verhältnisse sind leicht zu überschauen. Die Richtung des Gletschers, die auf der *Aiguille Verte* 25° südöstlich war, wurde nun 50° südöstl. Diese Windung in der Richtung steht in Verbindung mit dem Becken des Gletschers von *Taléfre*, der, wie bereits erwähnt wurde, von dem höhern Theil des Gletschers von *Argentière* nur durch die Bergreihe der *Tours des Courtes* getrennt ist, die von geringer Mächtigkeit scheint, und auf der nordöstlichen Seite einen fortgesetzten Absturtz bildet. Ich kann über die Höhe des obern Theiles des Gletschers von *Argentière* nur eine ungefähre Zahl angeben, da ich mit einem schlechten Instrument versehen war. Er ist ohne Zweifel mehr als 8000 Fuß über der Meeresfläche erhaben. Den äußersten Punkt der Fernsicht bildet ein schneeiger Gipfel, den ich für den mit *A* bezeichneten auf der großen Karte des Eismeeres halte, der auch von dem *Jardin* sichtbar ist — vielleicht ist es der *Mondolent*.

Die Struktur des Gletschers zeigt große Verwirrung. Die vertikalen Bänder sind überall sichtbar bis zur Grenze des Firns; aber die Curven zu verfolgen, würde schwer halten. Der mittlere und untere Theil ist sehr von Spalten durchzogen; das äußerste Ende bei *Argentière* hat in den letzten Jahren sehr abgenommen.

Nach sorgfältiger Untersuchung des höhern Theiles kehrte ich auf der westlichen Seite, unterhalb der *Aiguille Verte* zurück und erreichte die Bank etwas unterhalb des Zufluß-Gletschers auf dieser Seite. Nördlich von der *Aiguille Verte* ist ein schmaler Gipfel, der mit ihr durch einen Rücken in Verbindung steht, der das Eis theilt, welches nach dem Eismeer und *Argentière* hinab gleitet. Von

demselben Gipfel kommt auf der Nordseite ein kleiner Gletscher herab, *Glacier de la Pendant* oder *de l'Oignon* genannt, der, den polirten Felsmassen unterhalb desselben nach zu schließen, früher wohl eine größere Ausdehnung hatte. Von den höchsten Hütten führt ein Pfad nach *Argentière* und ein anderer — nicht so leicht zu finden — nach *Lavanchi* hinab. Auf beiden Wegen kommt man durch schöne Wälder. Dann erreicht man bald das Dorf *Chamouni*.

Vierzehntes Kapitel.

Reise von *Chamouni* nach *Valpelline* durch das *Val des Bagnes* und über den *Col de Fenêtres*.

Spuren alter Gletscher von *Les Montets* zur *Tête Noire*. — Ankunft auf dem großen *St. Bernhard*. — Zusammentreffen mit Studer. — Rückkehr nach *Orsières*. — Das *Bagnes*-Thal. — *Chable*. — Die Einwohner. — Gletscher von *Gétroz*. — Ueberschwemmung im Jahre 1818. — Hütten von *Torembec*. — Sitten der Bewohner. — Gletscher von *Chermontane*. — *Col de Fenêtres*. — Blick nach Italien. — Thal von *Ollomont*. — *Goitres* — Ankunft in *Valpelline*.

Bevor ich im Jahre 1842 nach *Chamouni* ging, hatte ich meinen Freund Studer in *Bern* besucht. Wir kamen überein, daß ein Plan, der schon das Jahr zuvor von uns vielseitig besprochen worden war, diesen Sommer, wenn es möglich, zur Reife gelangen sollte. Wir wollten nämlich die Umgebungen des *Monte Rosa* und die fast unerforschten Thäler westlich gemeinschaftlich untersuchen.

Am 1. August kam Studer zu mir auf den *Montanvert*, und der 12. wurde als der Tag unsers Rendezvous auf dem großen *St. Bernhard* bestimmt; während Studer in der Zwischenzeit einen Ausflug in die *Tarentaise* machte, setzte ich meine Beobachtungen über das Eismeer und dessen Bewegung fort. Am 11. August verließ ich *Chamouni*, von einem jungen Mann aus der Gegend — keinem Führer von Profession — Namens Victor Tairraz, begleitet, der mein Gepäck und die Instrumente trug. Studer und ich waren vorher schon übereingekommen, daß jeder einen Mann zur Bedienung nehmen solle, um gemeinschaftlich mit den Führern unsere Lebensmittel zu tragen; mein Freund wußte wohl von einem Besuche im *Erin*-Thal im 1841, daß dort auch die gewöhnlichsten Bedürfnisse des Lebens mangeln.

Meine Absicht war, den Uebergang über die Kette des *Mont Blanc* den Paß über den Gletscher von *Le Tour* nach *Orsières* zu wählen, von dem schon früher die Rede war; aber mein Plan änderte sich, theils durch Hindernisse und Einwendungen von Seiten der Führer, die kein Ende nehmen wollten, welche, wenn man einen ungewöhnlichen Weg vor hat, auch ihre Dienstleistungen höher belohnt wissen wollen, theils durch einen Unfall mit meinem Fuß, der — da weite und schwierige Wanderungen vor mir lagen — Schonung verlangte. Ich ritt daher über die *Tête Noire* nach *Martigny*, ein Weg, mit welchem ich zwar bereits wohl bekannt war, der mir aber neue, der Beobachtung und des Nachdenkens würdige Gegenstände bot — die frühere Ausdehnung der Gletscher. Ich beobachtete die deutliche Verlängerung der alten Moräne des Gletschers von *Argentière* gegen den Paß, der vom *Chamouni*-Thal über *Les Montets* nach dem *Valorsine*-Thal führt. Diese Moräne schien mir nicht weniger klar hinsichtlich ihres Ursprungs und anderer Verhältnisse, als die vom Gletscher *des Bois* bei *Les Tines*; der niedrige Felsrücken, der die zwei Thäler trennt, ist durch die Gletscher-Thätigkeit scharf bezeichnet, der am höchsten Theile des Passes eine Masse von Granit-Trümmern abgesetzt hat. Das ganze Thal von *Tête Noire* zeigt, daß es früher mit, sich fortbewegendem, Eise erfüllt war, und zwischen dem Wasserfall von *La Barbarine* und dem kleinen Gasthof von *Tête Noire* bemerkte ich den bekannten „Puddingstein" des *Valorsine*-Thales, der von ungemeiner Härte ist, und in beträchtlicher Höhe über dem Bette des Stromes sich äußerst schön geglättet zeigt.

Die Nacht brachte ich in *Martigny* zu und fuhr am folgenden Tag mit andern Reisenden nach *Liddes*, von wo wir zu Fuß nach dem Convent gingen. Zu meiner großen Beruhigung fand ich, daß Studer erst eine halbe Stunde vor mir von der südlichen Seite der Alpen angelangt war, mit seinem bewährten und getreuen Begleiter Siegfrid Klaus, einem Landmanne aus dem Oberland, der seit zwanzig Jahren dem unermüdlichen Professor von Bern auf seinen geologischen Wanderungen folgt und demselben unentbehrlich durch seine Erfahrung, Kühnheit, Einfachheit, Ausdauer und Gewandtheit, welche so charakteristisch für die besten Führer in der deutschen Schweiz, zugleich mit einer ehrbaren Wärme und geraden Munterkeit damit verbunden sind *.

---

* Der Name von Studer's vieljährigem Begleiter, dessen hier mit

Nach herzlicher Begrüßung vereinten wir uns am gastlich lodernden Feuer, das selbst im August einen der Haupt-Luxusgegenstände in der Wohnung der würdigen Väter auf dem großen *St. Bernhard* ausmacht. Einen Theil des Abends brachten wir damit zu, unsere verschiedenen Reiseplane zu besprechen, denen die Geistlichen ein aufmerksames Gehör liehen. Einer beabsichtigte, uns auf einem Theil unserer Wanderung zu begleiten, aber unvorhergesehene Geschäfte hielten ihn zurück; mit großer Gefälligkeit aber gab er uns Briefe mit, die gute Dienste leisteten.

Am nächsten Morgen um acht Uhr fand ich das Wasser auf **199,08 Fahr.**, das Barometer des Klosters stand auf **576,1** Millimeter — ein ungewöhnlich hoher Stand. Demnach prophezeiten uns die Mönche gutes Wetter für unsere Unternehmung *.

Gemächlich gingen wir denselben Weg nach *Orsières* hinab, auf dem ich den Tag zuvor angekommen war, denn es lag in unserm Plan, unsere Untersuchungen das *Bagnes*-Thal hinan zu beginnen, welches bei *St. Branchier*, etwas unterhalb *Orsières*, das Thal von *Entremont* trennt, das zu dem großen *Bernhard* führt. Das geringe Interesse, welches die schweizerische Seite des Passes des großen *St. Bernhard* bot, fiel mir auf. In wenigen Tagen waren es zehn Jahre, daß ich zum Letztenmale hier gewesen, und wohl erinnere ich mich noch der Langeweile, des endlosen Weges nach *Martigny*. Der ganze höhere Theil ist wild und kahl, ohne Größe und Mannigfaltigkeit im Vergleich mit andern Alpen-Pässen.

In *Orsières* führten wir uns selbst bei Herrn Biselx ein, der früher Prior des Klosters, nun Geistlicher zu *Orsières* ist, ein der wissenschaftlichen Welt durch seinen Eifer und seine Kenntnisse und als Freund Charpentier's und Theilhaber seiner Gletscher-Theorieen wohlbekannter Mann. Unsere Bekanntschaft war bald gemacht, und in seiner angenehmen Gesellschaft schwand der Abend schnell dahin.

---

dem wohlverdienten Lobe gedacht wird, ist Heinrich Glaus, sein Wohnort *Erlenbach* im *Simmen*-Thal. An Körperkraft und Kühnheit steht er manchem Gletscherführer nach, an Sorgfalt im täglichen Dienst und energischer Ausdauer auf langen anstrengenden Reisen übertrifft er, nach Studer's eigenem Urtheil, fast alle, welche der Schweizer-Geolog auf seinen Wanderungen kennen lernte. D. Uebers.

* Ich bestimmte die geographische Lage des großen *Bernhard*, wie in *Chamouni*, im Jahre 1832:

45° 50′ 60″ N. Br., 7° 4′ 45″ ö. L. von *Greenwich*.

Gar bald gab er uns einen Beweis seiner Geschicklichkeit und Erfahrung. Studer's Heber-Barometer hatte einen Schaden erlitten, und wäre doch für unsere bevorstehende Wanderung von großem Nutzen gewesen; er bat daher um Erlaubniß, das Queckſilber in der Röhre kochen zu dürfen, ein — wie bekannt — sehr schwieriges und mißliches Geschäft, das er aber augenblicklich mit ungemeiner Geschicklichkeit über einem Kohlenfeuer in der Küche des Gasthofes ausführte; dann sagte er uns ein herzliches Lebewohl.

In *Orsières* sorgten wir bedeutend für unsern Mundvorrath, denn wir wollten die gewöhnliche Landstraße alsbald verlassen. Bis nach *Chable*, dem Hauptdorf im *Bagnes*-Thal, wurde ein Führer genommen; Studer war bereits im vorhergehenden Jahre dort gewesen, und hatte eine Bekanntschaft gemacht, durch welche wir wohl einen Führer erhalten konnten, der mit den höhern Theilen des Thales und dem Weg über den *Col de Fenêtres* nach Italien bekannt war.

Endlich waren alle Vorbereitungen getroffen; an einem schönen Morgen verließen wir *Orsières*. Die ersten Strahlen der Sonne beleuchteten die Kette des *Mont Blanc*. Der Gastwirth des „*Hôtel des Alpes*“ machte uns auf einen merkwürdigen Granit-Gipfel aufmerksam; er nannte ihn *Pointe d'Orneux* und versicherte daß derselbe in diesen Gegenden unter keinem andern Namen bekannt sey. Es muß wohl der nämliche seyn, dessen L. v. Buch in seiner Abhandlung in den Berliner Schriften über die Vertheilung der erratischen Blöcke erwähnt, und aus dessen Nähe er die *Pièrre à Bot* und andere Granitblöcke im Jura stammen läßt. Der *Mont Catogne* ist deutlich zu sehen zwischen *Orsières* und links von *St. Branchier*; er besteht zum Theil aus Granit, aber seine steile östliche Seite zeigt eine weite Umlagerung von Kalkstein, der hier, wie an andern Orten, das primitive Gebilde überdeckt, welches, wie wir gesehen haben, das *Ferret*-Thal in seiner ganzen Ausdehnung begrenzt. Auf diesem Kalkstein-Gehänge liegt eine der ungeheueren Granitmassen, die Charpentier unter dem Namen „*blocs perchés*“ schildert, die so sehr zu Gunsten seiner Theorie über die Ausdehnung der Gletscher sprechen. Ungeachtet der Entfernung und der Höhe kann man diesen großen Granitblock von *Orsières* aus sehen, da in seiner unmittelbaren Nähe auch keine Bäume stehen. Die Anwesenheit dieses Blockes ist von großer Bedeutung, denn es scheint fast unmöglich, daß solch eine gigantische Masse durch die Gewalt des Wassers in der Höhe über der Thalsohle sollte abgelagert worden seyn.

Unsere Gesellschaft belief sich nun auf fünf; die drei Führer waren außer unserm Gepäcke und einigen Instrumenten mit einem beträchtlichen Vorrath von Reis, Brod und Fleisch für drei Tage beladen. Studer's Barometer war das einzige Instrument zum Höhenmessen, auf das man sich verlassen konnte, aber ich hatte ein tragbares Sympiezometer von Adie, für diese Reise besonders construirt, dessen Angaben eine spezielle, schwer zu bestimmende Correktur verlangten, und einen der russischen Oefen von Stevenson, in Edinburgh verfertigt, besonders zweckmäßig, um Schnee zu schmelzen und Thee zu bereiten, und zugleich auch, um durch ein Thermometer die Temperatur von kochendem Wasser zu bestimmen, das ich dazu hergerichtet hatte, von 185° bis 213° Fahrenheit. Dieß ist das einzige Instrument, das ich tauglich fand, um hinreichend, dem Einfluß von Wind und Kälte zu widerstehen, um in den verschiedensten Umständen aus Schnee kochendes Wasser bereiten zu können; hiedurch wird bei manchen Gelegenheiten das Barometer ersetzt *.

Unsere ganze Erscheinung war sehr geeignet, um die Aufmerksamkeit der Vorübergehenden zu fesseln; trotz der frühen Morgenstunde kamen zahlreiche Wanderer an uns vorbei, die nach *Orsières* gingen, da für die ganze Umgegend großer Festtag war — Maria Himmelfahrt. Der Tag war, wie ich schon früher sagte, herrlich und versprach sehr heiß zu werden. Indeß führte unser Weg bis *Chable* fast immer auf der schattigen Seite des *Bagnes*-Thales, in welches wir gelangt waren, indem wir uns rechts wendeten, ehe man nach *St. Branchier* hineingeht, eine Stunde von *Orsières* entfernt.

Unser Pfad leitete auf dem linken Ufer der schäumenden, ungestümen *Dranse* hin, über Weiden und durch Wälder; neu erfrischt war die Natur aus ihrem friedlichen Schlummer erwacht — schien sie doch gleichsam einem unter so günstigen Umständen begonnenen Unternehmen ein glückliches Ende voraus zu sagen. *Chable* ist ein ansehnliches Dorf, angenehm in einer Erweiterung des Thales gelegen, nahe am Fuße der *Pierre à Voie*, eines nicht unbedeutenden Gipfels, der dieß Thal von jenem der *Rhône* trennt; nicht weit von diesem führt

---

* Ueber die Art und Weise der Höhenbestimmung vermittelst kochenden Wassers siehe *Edinburgh Transactions*, vol. XV, part. 3. Ich habe gefunden, daß mit 550 Fuß Höhe die Temperatur des Siedpunktes um 1° Fahr. fällt — gleichmäßig für alle Höhen.

ein Pfad von *Chable* nach *Riddes* auf die Simplon-Straße. Die Umgegend ist fruchtbar, reich an Obstbäumen und Wiesen, durch mehrere Dörfer belebt; gerade zu dieser Jahreszeit gewährte sie einen Anblick der Lieblichkeit verbunden mit Wohlhabenheit. Als wir uns — nachdem wir auf die Straße gekommen — dem Dorfe näherten, zogen die Landleute unsere Aufmerksamkeit auf sich; auch überraschte uns deren große Anzahl, die das Fest hier vereint hatte. Die Menge war wirklich so bedeutend, daß wir keineswegs überrascht waren, als wir hörten, daß der kleine Bezirk von *Val de Bagnes*, der überall bewohnt ist, eine Bevölkerung von 9000 Seelen aufzuweisen hat. Um die Eingänge der Kirche drängten sich wohlgekleidete, ehrbar aussehende Männer, die Frauen waren im Gebäude. Unsere Ankunft und Ausrüstung erregte allgemeines Staunen; indeß gelangten wir doch, ohne daß uns unziemliche Neugier belästigte, zu einem der bedeutendsten Häuser auf dem Platz, das Herrn Gard gehörte, mit welchem Studer von seiner frühern Anwesenheit her bekannt war. Obgleich ein Mann von Einfluß in diesem Orte, gibt Herr Gard doch zu, daß sein Haus als allgemeine Einkehr benutzt wird, was überhaupt in mehreren andern Gegenden der Fall ist; bald fand sich auch nach beendigtem Gottesdienst die bessere Klasse der Landleute ein, um — wie in einem gewöhnlichen Gasthause — einen Schoppen Wein zu trinken.

Es war uns unmöglich, gleich fort zu kommen. Das Benehmen des Volkes zeigte von Verstand und Unabhängigkeit mit einem Anflug von Sarkasmus. Unsere erste Sorge war ein Führer; war es auch offenbar, daß es nicht schwer fallen würde, einen zu bekommen, der mit dem Paß in das Land von *Aosta* bekannt war, so mußte man seine Begleitung doch mehr als eine Gunst betrachten, unter besondern Bedingungen unternommen. Aber auch hier führten die Erfahrung und die Bemühungen Studer's, der immer solche Geschäfte mit gewohnter Freundlichkeit übernahm, uns zum erwünschten Ziele; endlich, nach langem Aufenthalt, während dessen freilich die heißesten Stunden des Tages verstrichen waren, setzten wir uns wieder unter Leitung von Jean Pierre Feilay in Bewegung; dieser Führer war uns durch Herrn Gard empfohlen; er zeigte ganz das männliche Wesen, jene stolze Unabhängigkeit, deren ich als charakteristisch für die Bewohner dieses Thales erwähnte. Nach einer halben Stunde erreichten wir *Champsec*, ein kleines Dorf, größtentheils durch die unglückliche Ueberschwemmung von 1818 zerstört. Hier wohnte unser Führer; er hatte

noch einige häusliche Angelegenheiten zu besorgen, weßhalb wir fast eine Stunde auf ihn warten mußten. Endlich war Alles in Ordnung; die Wanderung wurde fortgesetzt. Etwas weiter unten gelangten wir auf die nördliche Seite der *Dranse*, und nachdem wir durch das Dorf *Loutier* — das letzte im Thal — gekommen, führte unser Pfad steil hinan. Der Fluß ist hier durch eine Kluft abgeleitet — eine Spur von der verheerenden Wuth des Flusses bei der erwähnten unglücklichen Katastrophe. Die Gegend verändert sich mit einem Male; die Nußbäume fehlen, überhaupt der ganze liebliche Charakter verschwindet — statt dessen sehen wir uns in großartigere Umgebungen versetzt; finstere Tannen, wilde Felsen ragen empor. Wir hatten hier Gelegenheit, den Unterschied der Einwirkung von Gletscher und Wasser auf Felsmassen kennen zu lernen. Die Seiten eines Hohlwegs, durch welchen der Strom dahin toset, welche aus Kalkstein bestehen, zeigen lange Rinnen, die man bald als bezeichnend für Abreibung von Gletschern erkennt. Obgleich das Gehänge sehr steil ist, und der Felsenwall fast horizontal, so ziehen sich diese, wie ausgemeißelte und polirte Rinnen in fast horizontaler, wenig abweichender Richtung, ohne Unterbrechung auf eine Länge von mehreren Ellen oder Faden fort. Ueber diesen, auf derselben Oberfläche, findet man Spuren, unverkennbar von Einwirkung der Fluthen herrührend, die ohne Zweifel große Trümmermassen mit sich führten. Die Spuren der Fluthen sind rauh und regellos durcheinander, einen rechten Gegensatz zu den andern Gletscher-Spuren bildend. Erstere ziehen sich unter einem Winkel, ähnlich dem des Flußbettes, fort, während die andern fast horizontal dazu sind.

Gletscher und Wasser-Spuren auf Kalkstein.

Ein Wechsel von Becken und Felsschluchten verleiht der Länge des Thales auf einige Stunden Mannigfaltigkeit. Selten fühlte ich die Hitze drückender, als während des ersten Theiles unserer Wanderung, da wir nach *Lourtier* hinanstiegen. Ich hatte mehrere Wochen vorher fast ständig auf dem Eis in einer Höhe von 6000 Fuß über dem Meere zugebracht; um so fühlbarer war mir daher der Contrast. Wilde Wasserfälle stürzten sich in den Schluchten herab; aber der

Gesammteindruck des pittoresken Gemäldes wird sehr geschmälert durch den dunklen, unreinen Gletscher-Strom; statt ihm Leben und Licht zu verleihen, macht er es matt und glanzlos. Das Thal von *Chable* ist sehr abgeschlossen, fast menschenleer, nur während einer kurzen Zeit im Sommer sind einige Hütten, höher als *Lourtier* gelegen, bewohnt. Das *Bagnes*-Thal, welches sehr lang ist, gewinnt dadurch ein viel wilderes abgeschlosseneres Ansehen, als manche noch mehr entfernte Thäler. Von vielen Hütten erblickt man nur noch die Trümmer. In der Nähe einer solchen, an einem Bache, machten wir Halt, um unser Mahl einzunehmen. Etwas höher wird der Paß plötzlich eng; vor uns liegt zu unserer Linken der *Mont Pleureur*, von welchem der wohlbekannte Gletscher von *Gétroz* herabgleitet, noch weiter links ist der wenig besuchte Paß, *Col d'Orsera* genannt, der nach dem Thal von *Hérémence* führt, und von Studer im Jahre 1841 durchwandert wurde *. Aus einem finstern Hohlweg kommt die *Dranse* hervor, im Monat August am wasserreichsten durch die Zuflüsse der verschiedenen Gletscher angeschwellt, denen wir uns näherten. Bald stürzt der Fluß

---

* Der Paß, über welchen Studer im Jahre 1841 von *Evolena* nach *Bagnes* gelangte, ist nicht der *Col d'Orsera*, sondern der *Col de Crêt*, an der Nordseite des *Mont Pleureur*. Man setzt etwas nördlich von *Evolena* über den Thalbach und steigt dann sogleich ziemlich steil durch Wald auf die Alpen von *Voasson*, deren südlicher Hintergrund durch ein vergletschertes Kesselthal geschlossen ist; von den Alpen gelangt man über Weidegehänge auf den nur wenig eingeschnittenen Gebirgs-Kamm des *Col de la Megna*, über den man aus dem Thal von *Evolena* nach dem von *Hérémence* steigt. Der westliche Abfall nach diesem Thale ist furchtbar steil und felsig abgestürzt, und um das starke Ansteigen von der *Miribialp*, die unmittelbar unter dem Paß liegt, nach dem höhern flachen Weideboden der *Alp Barma* zu vermeiden, durchschnitt Studer zuerst, in südlicher Richtung, ein schlechtes Felstobel, nach der *passe de Miribi*, und von dieser aus, in gleicher Richtung, unter dem Gletscher von *Merderé* durch, ein zweites Tobel, das wie das vorige zu Studer's Rechten mehrere Tausend Fuß hohe felsige Abstürze bildete. Diese Felswände heißen *la paré de Zodric*, die gegenüber liegenden, auf der linken Seite der *Alp Barma*, *la paré de la Blave*. Der ganze Gebirgsstock von *Evolena* bis *la Barma* besteht aus schwarzem und grauem Schiefer, meist in Glimmerschiefer übergehend, aber aufbrausend, und aus grauem Kalke mit Einlagerungen und Nestern von grünem Schiefer und Quarzit. Auch im Hintergrunde von *Voasson* und im Thalbach von *la Barma* sieht man keine Spur anderer Gesteine. Der Thalboden der *Barma* stößt gegen Mittag an einen Ausläufer des *Lenaret*-Gletschers, der hinter den Gebirgen von *Voasson* und den *Pointes Rouges* und hinter dem *Mont Pleureur* durch den Gletscher von *Cermontana* mit dem von

in schäumenden Wasserfällen herab, bald gleiten seine Fluthen ruhig unter einer Brücke hin. Wir verließen das rechte Ufer — auf welchem wir seit *Champsec* gegangen waren — und wanderten über eine schöne steinerne Brücke, genannt ***Pont de Mauvoisin***, welche den romantischen Eindruck der Gegend bedeutend erhöht. Wie fast alle andern Brücken im Thal wurde diese im Jahre 1818 durch die Ueberschwemmung zerstört; man baute hierauf eine steinerne von großer Festigkeit, was in einer solchen Einsamkeit, wo nur wenige Menschen während des ganzen Jahres vorbeikommen, allerdings überraschen muß. Einige Hütten — die letzte ist von besonderer Dauerhaftigkeit — schließen das Gemälde.

Nachdem wir über die Brücke gegangen waren, stiegen wir die Felsen auf der andern Seite hinan. Ein sorgfältig hergerichteter Pfad leitete uns auf dem linken Ufer der *Dranse* fort zu großer Höhe über derselben und gewährte zugleich einen herrlichen Blick auf den ***Mont Pleureur*** und den Gletscher, welcher die Haupt-Ursache der Verwüstung war.

Arolla verbindet, und einen südlichen Durchgang aus dem ***Bagnes***-Thal nach ***Evolena*** möglich macht. Während sich Studer und sein Begleiter bei der gut gehaltenen Alphütte der ***Barma*** verweilten, sahen sie zwei Männer auf dem Gletscher diesen Weg verfolgen, den auch Studer's Führer aus ***Evolena*** zur Auswahl vorgeschlagen hatte. Von der Alphütte stiegen die Wanderer nun wieder steil an dem linken Thalgrund aufwärts auf eine kesselartige Terrasse, die beträchtliche Weidegründe gewährt, dann lange über die Schuttmassen des in ihrem Hintergrunde liegenden Gletschers, endlich über den Gletscher selbst, der von dem schmalen Felskamme des ***Col de Crêt*** gegen ***Barma*** abfällt. Die einzige Schwierigkeit des Passes ist die Uebersteigung des Bergschrundes, der in der Höhe den Gletscher vom Fels trennt, und das Erklettern des mauerartig aus Blöcken aufgethürmten Felsriffes, das die oberste Höhe des Passes bildet. Dieses Riff besteht aus grünen Chloritgestein und Quarzit, dieselbe Felsart, die in allen diesen Gebirgen häufig als Einlagerung im schwärzlichen Flysch auftritt. Eine lange Schneehalde führt auf der Westseite des Passes nach einem terrassenartigen flachen Boden, ganz ähnlich einem alten Gletscher-Boden, und hohe Wälle von Blöcken, die am vordern Rand ihn einschließen, muß man als verlassene Moränen erkennen. Dennoch liegt jetzt auf dieser Seite des Gebirges kein Gletscher, sondern nur Schnee. Etwas unterhalb der Moränen steht die Alphütte ***le Crêt***, wo Studer übernachtete. Auch der ***Mont Pleureur*** besteht aus Flysch und Kalkstein, und eine dicke Masse des letztern Gesteins zieht sich südlich von der Alp ***le Crêt*** nach dem Thalboden und bildet die Felsschlucht von ***Mauvoisin***.

D. Uebers.

In der That beschlich mich ein Gefühl der Enttäuschung, als ich den Gletscher von *Gétroz* erblickte, von dem ich so viel gehört hatte, dessen ungeheure Zerstörungen allbekannt waren. Ich hatte einen so weiten und schönen erwartet, wie z. B. den Gletscher von *La Brenva*, welcher, wo er in die *Allée Blanche* hinabgleitet, eine natürliche Brücke über den Strom bildet, oder wie der Gletscher von *Miage*, dessen gigantische Moräne einen See entstehen ließ, wie es auch das Eis von *Gétroz* that. Statt dessen fand ich einen abgeschlossenen engen Hohlweg, zwar wild, aber nicht pittoresk. Der eigentliche Gletscher von *Gétroz* liegt in großer Höhe, mitten in dem Hohlwege des *Mont Pleureur*, so daß dessen Ausdehnung nicht geschätzt, seine Schönheit nicht bewundert werden kann, ausgenommen von der Höhe des entgegengesetzten Pfades. Die eigentliche Quelle des Unglücks ist ein sekundärer, unvortheilhaft aussehender Gletscher, der in seiner gegenwärtigen verringerten Gestalt kaum die Aufmerksamkeit auf sich zieht, und mehr jenen Massen ungeschmolzenen Schnee's gleicht, die so oft in höher gelegenen Pässen während eines Theiles des Sommers den Weg versperren. Er besteht aus heruntergefallenen Fragmenten des eigentlichen Gletschers, in der Gestalt einer Lawine über eine Klippe von ungeheurer Höhe hingeworfen, wo der eigentliche Gletscher endigt, dessen Masse, wo sie weiter vorrückt, abgebrochen ist und in den Abgrund stürzt. Der „*glacier remanié*“, welcher entsteht, ist unrein, unvollkommen fest und bildet jetzt noch zum Theil ein Hinderniß für den Fluß *Dranse*. Er muß es fortwährend thun, so lange der Strom keinen unabhängigen Ausgang hat, denn der Hohlweg ist eng und die fallenden Massen des Gletschers von solcher Ausdehnung, daß die *Dranse* unfehlbar im Winter und Frühling — sie entspringt unmittelbar in der Nähe der Gletscher höher oben im Thale — zu klein ist, um sich einen eigenen Weg zu bahnen.

Die Geschichte der Ueberschwemmung im *Bagnes*-Thal im Jahre 1818 ist zu bekannt, um hier ausführlich besprochen zu werden, auch habe ich keine neuen Thatsachen beizufügen. Ich erlaube mir nur zu erinnern, daß im sechszehnten Jahrhundert zweimal ein ähnliches Unglück sich ereignete, und es ist in der That befremdend, daß es sich nicht öfter wiederholte. Das Jahr 1818 war — wie früher gesagt wurde — besonders merkwürdig wegen der größern Ausdehnung, welche die meisten Gletscher in der Schweiz nach einer Reihe kalter Winter erlangten; in diesem Jahre hatte sich das Eis unter dem Gletscher von

Gétroz in dem Grade angehäuft, daß es durch Verstopfung der *Dranse* einen See bildete, nicht weniger als eine halbe Meile lang, 700 Fuß weit und 200 Fuß tief. Man wurde auf die drohende Gefahr aufmerksam; mit dem kommenden Frühling mußte der See aufbrechen. Der unerschrockene Walliser-Ingenieur, Venetz, Gründer einer neuen auf geologische Prinzipien gebauten Gletscher-Theorie, schlug vor, einen Kanal in das Eis zu hauen, und so das Wasser des See's allmälig abzuleiten. Dieß ward zwischen dem 10. Mai und 13. Juni bewerkstelligt, und man hielt den Kanal für hinreichend tief, um das Wasser allmälig zu entfernen. Das Wasser auf 32° hat nur eine geringe Kraft, das Eis zu zernagen; der Erfolg war, daß der über den Eisdamm stürzende Wasserstrom so schnell wirkte, daß die Gallerie oder der Kanal, der ursprünglich 600 Fuß lang war, zerstört ward und in Trümmer zerfiel. Aber das übrige Eis auf dem Berge löste sich gleichfalls ab und stürzte herunter. Eine Wassermasse von 500 Millionen Kubikfuß strömte in dem kleinen Zeitraum von kaum einer halben Stunde durch das gewundene, an Hohlwegen reiche Thal hin — gleichsam mit dem Besen der Vernichtung Alles wegkehrend. Eine Wassermenge, fünfmal größer, als jene des Rheins bei Basel, füllte das Bett eines Bergstroms. Eine gewaltige, großartige Lehre für den Geologen! Ungeheuere Wassermassen fanden hier einen Spielraum ihrer Kräfte, würdig von einem Hutton und Playfair beobachtet zu werden, wenn nicht Tod und Armuth daraus hervorgingen! Brücken wurden fortgeführt; die von *Chable* drängte der Strom auf die Stadt zurück, aber ließ glücklicher Weise in dem Momente Raum, als die Häuser bereits ihrem Untergang entgegen sahen. In dieser kurzen Strecke seines Laufes — von *Gétroz* nach *Chable* — beträgt der Fall nicht weniger als 2800 Fuß. Die beschleunigte Geschwindigkeit war daher sehr bedeutend, im Anfange 33 Fuß in einer Sekunde. Wir können daher nicht über die Kraft staunen, mit welcher diese Fluthen Gebäude niederwarfen, mit welcher sie Heuschober, Scheunen, Bäume und Schutt mit sich nahmen. Aber die Macht, Blöcke mit fortzuführen, ist gewiß übertrieben. Sicher wurden ungeheuere Massen in Bewegung gesetzt, namentlich in den Umgebungen von *Martigny*, wovon uns Kapitän Hall und Lyell erzählen, die bald nach jenem Unglück an Ort und Stelle waren. Aber es ist auch nicht die geringste Wahrscheinlichkeit, daß diese Granitmassen durch den Bergstrom von den höheren Theilen des Thales herabgeführt wurden. Ich bin im Gegentheil der Ansicht,

daß sie — entweder durch alte Gletscher oder durch andere Ursachen dahin gebracht — nur in geringer Entfernung von ihrer jetzigen Stelle lagen, und daß einige derselben durch die Gewalt des Bergstroms eine kleine Strecke hingerollt wurden *. Es scheint mir durchaus unmöglich, daß Blöcke von zwanzig bis dreißig Fuß Durchmesser, selbst von so starken Fluthen, auf eine größere Strecke hätten fortgeführt werden können **.

Als wir über den Gletscher von *Gétroz* gingen, waren Arbeiter beschäftigt, das Eis in Blöcke zu zertheilen und nach Venetz sinnreicher Angabe den Strom abzuleiten, um künftigem Unglück vorzubeugen. Das Verfahren besteht darin, daß kleine Wasserströme — nicht von Eiskälte — vermittelst hölzerner Kanäle auf das Eis geleitet werden und durch dasselbe sodann in gewisser Richtung mit Sicherheit und Bestimmtheit gelangen. Alljährlich wird dieß Geschäft wieder vorgenommen; es erfordert die Gegenwart mehrerer Männer während einiger Wochen im Sommer. Die Kosten trägt der Kanton. Um für immer alle Gefahren zu vermeiden, gibt es nur ein Mittel, einen Tunnel zu erbauen oder in die Felsen zu hauen, durch welchen der Strom seinen Weg nehmen muß, ganz unabhängig vom Stand des Gletschers; aber man hielt es für eine allzu kostspielige und mühsame Unternehmung.

Nun wanderten wir über das Bett des früher so beträchtlichen See's. Die Thalsohle ist flach und einförmig, der Fluß eilt von Seite zu Seite, zwischen Rollsteinen. Zu seinem Niveau herabsteigend gingen wir auf die östliche Seite zurück. Unsere Wanderung von *Chable* hatte uns gegen vier Stunden gekostet, und eine halbe Stunde später erreichten wir unser bescheidenes Nachtquartier, die Hütte von *Torembec*, 5300 Fuß über dem Meere gelegen.

Die geringen Bequemlichkeiten, welche die in den höheren Theilen

---

* Ueber die Ueberschwemmung von *Bagnes* siehe *Bibliothèque universelle*, 1818; *Edinb. Phil. Journ.* vol. I. Lyell's *Geology*, first edit. vol. I. Cap. Hall's „*Patchwork*", vol. I.

** Der obigen Literatur wäre wohl noch beizufügen: „Bericht über die Verhältnisse des *Bagne*-Thales im Kanton Wallis in Hinsicht der Sicherheitsmaßnahmen gegen die Wirkungen des untern *Gétroz*-Gletschers; der h. Regierung des Kantons Wallis abgestattet von der hiezu beauftragten Commission" (Escher, Trechsel, von Charpentier). Zürich, 1821. (66 S. 8.) D. Uebers.

des Gebirges gelegenen, wenig besuchten Hütten bieten, sind überall so ziemlich dieselben. Gewöhnlich sind es zwei Baulichkeiten, die sich wesentlich unterscheiden, die eine ist für den Tag, die andere für die Nacht bestimmt. Der Leser möge jedoch nicht glauben, daß dieselben auch nur die entfernteste Aehnlichkeit mit den Einrichtungen unserer Wohn- und Schlafzimmer gewähren; erstere enthält keine Tische und Stühle, letztere keine Matrazen und Kissen. Das Wohnzimmer gleicht mehr einer Käse- und Butter-Fabrik als einem zur Bequemlichkeit des Menschen bestimmten Raum. Das Feuer wird unterhalten, um die Milch zu erhitzen, die sich in kupfernen Kesseln befindet, deren Größe, Gewicht und Glanz einen seltsamen Gegensatz zu dem Mangel der gewöhnlichsten Bedürfnisse bieten. Den größten Theil des Platzes in dem spärlichen Raume nehmen Gefäße zur Aufbewahrung des Rahms und der Milch ein. Der Boden besteht aus Erde, ist uneben, aber, mit Ausnahme von Piemont, nicht unreinlich. Der Platz für das Feuer ist eine Höhle im Boden; zur Feuerung werden Wachholdersträucher oder Holz von Lerchenbäumen benutzt; und eine Art beweglicher hölzerner Krahnen, an welchem das kupferne Gefäß hängt, gehört zu den wenigen Luxus-Artikeln. Kamine gibt es keine; das Feuer wird gewöhnlich in der Nähe der Thüre gemacht; auch sind keine eigentlichen Fenster da. Als Licht bedienen sie sich des Fettes, das mit einem Docht in einem kleinen Gefäße brennt, oder auch nur eines Spahnes von harzreichem Fichtenholz. Tische gibt es nicht, wenn nicht gerade ein Faß zu diesem Zweck hingestellt wird; eben so wenig finden sich Stühle, außer einem einfüßigen Melkstuhl — eine unbequeme Ruhestätte für einen erschöpften Reisenden.

Morgens, Mittags und Nachts denken diese Hüttenbewohner nur an Milch; es ist ihre erste, ihre letzte, ihre einzige Sorge; sie leben nur von aus Milch bereiteten Speisen, ihre alleinigen Gefährten sind die Thiere, welchen sie ihre Nahrung verdanken; Geld ruft bei ihnen keinen Luxus hervor — sie zählen ihre Reichthümer nach Käsen.

Ueberraschend und im höchsten Grade befremdend ist der gänzliche Mangel an Küchen-Geräthschaften. Das einzige ist ein kupferner Topf, um die Milch zu wärmen, bisweilen auch ein Eisen-Gefäß; aber mit Ausnahme gewisser hölzerner Schaumlöffel, die fast viereckig sind und deren Mündung fünf oder sechs Zoll weit, ist auch weiter nichts dergleichen von Gefäßen, Geschirren, Tellern, größern oder kleinern Löffeln vorhanden. Wo die Civilisation schon etwas weiter vorgerückt ist

— wie z. B. zu *Torembec* — findet man hölzerne Schalen. Der Mangel aller gewohnten Bequemlichkeiten gewährte uns nur Vergnügen; der Reis, den wir bei uns hatten, ward mit Milch und Salz (was für das Vieh hier vorräthig) in dem eisernen Topf gekocht; es gab ein nahrhaftes und nicht unschmackhaftes Gericht für fünf hungerige Männer, bei einer geringen Abnahme unseres Vorrathes. Unsere Abendmahlzeit war geendigt; früh begaben wir uns zur Ruhe. Das Schlafgemach ist, wie ich erwähnte, gewöhnlich eine besondere Hütte, ohne Fenster, Feuer oder Kamin, auf Steinblöcken erbaut, mit einer drei Fuß hohen Thüre; der Boden ist mit mehr oder weniger trockenem Gras bedeckt. Wir streckten uns alle, gleichsam in Reih und Glied, darauf hin, reichlich mit Heu bedeckt. Es war zu hoffen, daß wir hier den Schattenseiten eines schlechten Bettes, dem Ungeziefer, entgehen würden; jedoch genoßen wir die Unannehmlichkeiten des Heu-Geruches ohne den Vortheil der Reinlichkeit. Während der Nacht stand ich einmal auf, schritt über die Körper meiner regungslosen Gefährten und erquickte mich in der freien Luft, die ungemein mild war.

Um fünf Uhr erhoben wir uns. Aber — allgemein gesprochen — der eilige Aufbruch aus einer Hütte verzögert sich eben so, wie aus einem vornehmen Gasthofe. Es war halb sechs Uhr vorbei, ehe wir gefrühstückt und unser Gepäck in Ordnung gebracht, und nachdem wir unsern Wirthen unsere Erkenntlichkeit bewiesen, bewegte sich die Karavane den vor uns liegenden Gletschern zu. Ehe wir die Hütten ganz verlassen, möchte ich noch einen Rückblick auf den Charakter von deren Bewohner werfen. Ich habe immer — sowohl in der Schweiz als in Savoyen — eine angenehme, freundliche und uneigennützige Aufnahme in den Hütten gefunden, und gerade an den Grenzen der Civilisation, wo ein noch so bescheidenes und einfaches Nachtquartier für den Wanderer ein unschätzbares Gut ist. Diese einfachen Naturkinder unterscheiden sich — es hat mich freilich überrascht — von den Bewohnern desselben Thales, ja von ihren eigenen Verwandten, die sich während der geschäftigen Handelzeit in Dörfern aufhalten; freilich schleichen sich bei diesen auch die Grundsätze der größern Welt, Eigennutz und Selbstsucht, ein. Aber der eigentliche „Vater der Alpen“ ist eine der einfachsten, edelsten und ehrwürdigsten menschlichen Naturen. Ich habe unter denselben Charaktere gefunden, die eine zauberische, unwiderstehliche Anziehungskraft auf mich ausübten. Eine

unbeschreibliche Einheit der Gedanken füllt dieser Männer Gemüth; während der schönen, regsamen Zeit des Jahres leben sie in dem stillen Frieden ihrer erhabenen Alpennatur; kaum sehen sie ein fremdes Antlitz, ja nur wenig Bekannte und immer dieselben. So leben sie dahin mit ihren treuen, stummen Gefährten — ihren Heerden; an alle Entbehrungen gewöhnt, unbekümmert um das Schicksal ganzer Völker und seiner Herrscher, kein Traum spiegelt ihnen Bilder des Ueberflusses und Wohllebens vor. Und doch sind sie keineswegs roh oder unfreundlich. Sie zeigen eine natürliche Scheu im Umgange mit den Fremden und eine uneigennützige Sorgfalt, indem sie Alles, was nur in ihrer Macht steht, zu der Bequemlichkeit derselben aufbieten. Ihre Gastfreundschaft tragen sie weder zur Schau, noch ist sie durch die Nothwendigkeit bedingt. Willig geben sie, was sie haben, ohne für das Mangelnde lästige Apologieen zu halten. Jeder Wanderer wird hier eine ganz andere Schilderung des Schweizer-Charakters finden; aber meine Bemerkungen beziehen sich auf die Hütten in der höhern Alpenwelt. Auch ich stelle nicht in Abrede, daß es Ausnahmen geben mag *.

Wenden wir uns wieder zum ***Bagnes***-Thal zurück. Nach halb sechs Uhr verließen wir ***Torembec*** und stiegen den übrigen Theil des Thales hinan, das sich etwas höher öffnete (wir setzten wieder über den kleinen Strom der ***Dranse*** auf deren westliches oder linkes Ufer). Das Thal wendet sich nun mehr südöstlich; es lag eine Scene von größerer Majestät als bisher vor uns; einige verborgene Gletscher kamen zum Vorschein. — In der Erinnerung an die Hitze des gestrigen Tages

---

* Das günstige Urtheil, das der Verf. hier über den Charakter der Alpenhirten fällt, bildet einen erfreulichen Gegensatz zu der üblen Nachrede, die er weiter unten (Kap. XVI) dem Zeugniß von Fröbel, Murray und Latrobe nachspricht. Es wäre wohl besser, wenn das Aburtheilen über den Charakter ganzer Völkerschaften, aus denen man oft nur einzelne Packträger oder Wirthe kennen gelernt hat, unterbliebe. Latrobe, aus dessen „Alpenstock“ das weit verbreitete Reise-Handbuch von Murray eine sehr ungünstige Schilderung der Schweizer aufgenommen hat, ist, nach seiner Art zu reisen, nicht häufig und niemals auf längere Zeit mit Leuten aus den untern Ständen in Berührung gekommen; Fröbel hat auf seine Reise durch die Wallis-Thäler in Allem acht Tage verwendet, und konnte nur mit Männern, die etwas französisch sprachen, sich unterhalten. Studer bemerkt, daß er auf seinen Wanderungen in Italien, Frankreich und Deutschland die Moralität der Wirthe, Kutscher, Schiffer, Führer u. s. w. nicht schlechter gefunden habe, als in der Schweiz. D. Uebers.

hieß ich die Gletscher doppelt willkommen; mit Ungeduld eilte ich weiter, begierig, meinen Fuß auf das Eis zu setzen.

Der erste sichtbare Gletscher rechter Hand kam im Jahre 1821 — wie unser Führer Feilay erzählte — ganz weit in das Thal herab, bis in die Nähe des Stromes. Nun hat er sich wieder zu großer Höhe auf den Berg zurückgezogen. Dagegen gleitet auf der entgegengesetzten oder östlichen Seite von der hohen Kette, welche das *Bagnes*-Thal von jenem von *Hérémence* trennt, ein mächtiger Gletscher herab. Er heißt Gletscher *de la Brena* und ist wahrscheinlich der auf Wörl's Karte mit „*les 28*“ bezeichnete. Er nimmt jetzt sein Ende auf der Trümmerbank, die er auf der andern Seite des Stromes mit herab gebracht; aber wir hörten, daß er sich im Jahre 1822 weit über den Strom hin ausdehnte, der unter ihm dahin floß und sich auf der westlichen Seite zu großer Höhe erhob. Dieß zeigte sich auch ganz deutlich, denn unser Pfad berührte das äußerste Ende der großen Stirnmoräne, die er vor sich angehäuft — ein hohes Haufwerk von Felstrümmern, von dessen Spitze wir unsere Blicke über den ganzen, mehrere Morgen großen Raum hinsandten, den der Gletscher während der letzten zwanzig Jahre bedeckte, mit Felsmassen übersät, zur Unfruchtbarkeit verdammt. Die Moräne besteht aus Granit, den ersten, welchen wir in diesem Thale trafen, denn weiter unten ist Gneiß *.

Nach den Aussagen unseres Führers hatte das Eis damals eine Höhe von siebenzig Fuß. Etwas weiter noch gleitet ein ausgedehnter Gletscher, der von *Durand*, vom *Mont Combin* zu unserer Rechten herab; es war nicht möglich, ihn zu umgehen. Wir bereiteten uns daher vor, denselben zu überschreiten, was auch ohne Schwierigkeit geschah. Er zieht sich weit in das Thal herab, setzt — wie der Gletscher von *La Brena* — über den Strom, demselben einen freien Lauf unter sich lassend. Das Herabgleiten eines Gletschers durch ein Thal von

---

* Unter dem schwach nördlich einfallenden Flysch und Kalkstein des *Mont Pleureur* liegt im Hintergrund von *Bagnes* grüner Schiefer und Chloritgneiß, worin man nur mit Mühe einzelne Feldspath-Theilchen erkennt; dieselben Gesteine, die auch im Hangenden der mehrere tausend Fuß mächtigen Flyschmasse auf dem *Col de Crêt* vorkommen. Die Blöcke in der Moräne des *Brena*- oder richtiger *Breuney*-Gletschers bestehen aus granitischem Talkgneiß, von gleicher Art wie die großen Blöcke von *Steinhof*. (S. oben S. 49.) D. Uebers.

nicht ganz unbedeutender Breite ist nicht allein vermögend, Katastrophen hervorzurufen, wie jene von *Gétroz*. Hier ist ein Beispiel; ein anderes zeigt der Gletscher von *La Brenva* in der *Allée Blanche*, ein drittes der von *Allalein* im *Saas*-Thale. Wahrscheinlich wurde der Damm durch das Einsinken des Gletschers von *Gétroz* gebildet und nicht durch den Gletscher, was die Gefahr verursachte. Ein unter dem Gletscher gemachter Kanal bleibt offen, wie der Gletscher allmälig vorschreitet, aber das Hineinfallen von Eis kann eine plötzliche Verstopfung bedingen.

Der Gletscher von *Durand* endigt in einem ebenen, glatten Abhang von convexer Form, mit wenig Spalten, und zeigt das, dieser Form eigenthümliche, schon öfter geschilderte Bänder-System.

Nachdem wir über den Gletscher gekommen, langten wir an den obern Hütten von *Chermontane* an, am Fuße des Gletschers gleichen Namens, der den ganzen obern Theil des *Bagnes*-Thales füllt und fast an den Gletscher von *Durand* stößt *. Von diesen Hütten (auf der westlichen Seite des Thales und am Fuße der *Mont Avril* genannten Höhe) genießt man eine herrliche Aussicht; der Gletscher von *Chermontane* liegt gleich einem großartigen Meere von Eis vor uns, wenig oder gar nicht erforscht. Er scheint seine Nahrung von drei Gletschern zu erhalten; einer kommt hinter dem *Ottemma* genannten Berge herab, wo sich wahrscheinlich ein *Col* oder Paß befindet; wir glaubten die Gipfel-Fläche zu erkennen. Wohl dürfte in dieser Richtung ein Weg nach dem Gletscher von *Lenaret* in das Thal von *Hérémence* oder zu jenem von *Arolla* im obern Theil des Thales von *Erin* aufzufinden seyn. Der zweite Arm kommt zwischem dem *Mont Gelé* und dem *Trumma de Bouc* herab, zum Theil von einem hohen, schneebedeckten Gipfel stammend, zum Theil von einem kurzen Arm unmittelbar hinter dem *Mont Gelé*, der von keiner beträchtlichen Ausdehnung seyn kann, da er seiner Richtung nach das *Valpelline* bald erreichen muß. In der That hörten wir auch, daß der kürzeste Weg nach dem Dorfe *Biona* in dieser Richtung ging; allein unser Führer hatte denselben nie gemacht. Der dritte große Arm des Gletschers reicht zum *Col de Fenêtres* hinauf, zwischen dem *Mont Gelé* und dem *Mont Avril*, wo auch unser Weg hinführte. Der Gletscher von

---

* Siehe die Karte, welche den Paß des *Col des Fenêtres* zeigt.

Chermontane endigt etwas unterhalb der Hütte gleichen Namens. Auf der andern Seite sind schöne Weiden, *Chamrion* genannt (*Champ Rond*), wo sich zwei kleine Seen befinden; der eine hat sich in einer Höhlung der Anhöhe gebildet, der andere zwischen dem Abhang und dem Eis des Gletschers — ähnlich wie der *Möril*-See am *Aletsch*-Gletscher.

Schon öfter habe ich erwähnt, daß der obere Theil des *Bagnes*-Thales wenig besucht ist. In Saussure's Schriften finde ich nichts darüber. Bourrit beschreibt in seiner anmuthigen Schilderung der Gletscher von Savoyen seine Wanderung nach der Hütte von *Chermontane*, wo er zwei Nächte schlief und die Umgebungen des Gletschers untersuchte, von dem er einen etwas pomphaften Bericht abstattet, so wie eine übertriebene Angabe hinsichtlich des See's. Aber er scheint keinen Gipfel oder *Col* erstiegen zu haben; überhaupt finde ich in keinem Werke Mittheilungen über den *Col de Fenêtres*, die auf persönlicher Beobachtung beruhten. Durch diesen Paß floh Calvin im Jahre 1541, als er sich der Verfolgung in *Aosta* entzog, wohin er fünf Jahre vorher gekommen war *. Bourrit spricht viel von Entdeckungen, die er während seines Aufenthalts in *Chermontane* machte; sie scheinen aber nur darauf beschränkt, daß er das Vorhandenseyn eines großen Gletschers bestimmte, aber er hat weder dessen Ausdehnung noch die Verbindung der verschiedenen Zweig-Thäler, die oberhalb dessen sich vereinigen, ermittelt. Es scheint, daß dieser *Col*, wie viele andere in den höheren Theilen der Alpen, in frühern Zeiten leichter zu überschreiten und ein gewöhnlicher Weg für den Handel war. Damals zog sich der Gletscher von *Durand* nicht so weit herab, daß man denselben überschreiten mußte, sondern man konnte ihn umgehen **. Jetzt ist die Verbindung so unbedeutend, daß nicht einmal an diesem Paß ein Zollhaus steht.

Wir hielten uns bei *Chermontane* nicht auf, gingen nicht nach den Hütten, sondern höher hinauf, am Abhang des *Mont Avril* stiegen wir gegen den *Col de Fenêtres* hinan, stets auf Rasen, ohne die geringste Schwierigkeit. Das Hinansteigen war äußerst einförmig;

---

* Siehe Bourrit II, 76, und Baruffi Viaggio in *Piemonte*, Lettera 27ma, p. 19.

** Godefroy, *notice sur les glaciers*, p. 63.

wir gingen den größten Theil des Weges an dem Gletscher hin, ohne ihn zu betreten; nur höher oben überschritten wir einen Theil desselben ohne Beschwerde, um den *Col* schneller zu erreichen. Nach einer leichten vierstündigen Wanderung von *Torembec* aus erreichten wir den Gipfel. Im Vergleich zu seiner Höhe — die nach Studer's Messungen 9213 englische Fuß beträgt — ist er als ein sehr leichter Paß zu betrachten, der bei gutem Wetter keinen Schatten von Schwierigkeit bietet*.

Wahrhaft wundervoll ist der Blick nach Italien. Die Berge über *Aosta*, die Gletscher des *Ruitor* zeigen sich in der Ferne und darunter das tiefe Thal von *Ollomont*, das mit dem von *Valpelline* in Verbindung steht, das selbst ein Nebenthal jenes von *Aosta* ist. Es ist durch Bergrücken eingeschlossen, ausgezeichnet durch phantastische Formen, durch eine eigenthümliche wilde Größe; sie ziehen sich von den Bergen auf beiden Seiten des *Col*, wo wir standen, herab — auf der nordöstlichen vom *Mont Combin*, der eine Höhe von 14,200 englischen Fuß erreicht, auf der südöstlichen vom *Mont Gelé*, 11,000 Fuß hoch, der fast zu steil ist, um nur Schnee zu tragen — es ist vielmehr ein vollkommner Gipfel von Nadeln, die sich gegen *Valpelline* zu erheben. Die gegen den *Col* gerichtete Seite des *Mont Gelé* zeigt eine so steile Schneehülle, daß sie, von vorne gesehen, für beinahe vertikal gehalten werden könnte; mit einem Clinometer gemessen gab sie einen Winkel von 55°; es schien lockerer Schnee. Unser Ziel, *Valpelline*, verlangte, daß wir unsern Weg über den Fuß des eben genannten steilen Berges nahmen; wir gelangten aber ungewöhnlich schnell, ohne besondere Schwierigkeiten hinab. Wir kamen an einem kleinen See, zum Theil mit Schnee umgeben, vorbei, und gelangten dann bald zu den Weiden. Hier hielten wir in der Nähe eines Baches ein Mahl, das unsere Vorräthe ziemlich erschöpfte; dann entließen wir unsern Führer, der vollkommen Zeit hatte, noch bei Tageslicht wieder über den Berg hinabzukommen. Wir hatten eine gute Strecke, ehe wir eine Hütte erreichten; aber eine herrliche Aussicht lag vor uns — der Thalgrund von *Ollomont*, der bisher mehr verborgen

---

* Die absolute Höhe des *Col de Fenêtres* beträgt nach Beobachtungen von Studer 8666 französische Fuß, die Berechnung von Forbes gibt 8642 Fuß, Martins fand 8669 Fuß. D. Uebers.

war*. Wir waren noch immer in einer Höhe von 2000, ja vielleicht von 3000 Fuß, und genoßen den reizenden Anblick des lieblichen Grüns in den Thälern, die mit einzelnen Häusern geschmückt, von raschen Strömen durchzogen werden. Darüber ragten die Berge beim großen *St. Bernhard* empor; unten zeigte sich das Dorf *Vaux*, das wir für *Ollomont* gehalten hatten. Wir fanden dort verlassene Kupferwerke, die von bedeutender Ausdehnung schienen; das Erz ist ein geschwefeltes, das in dem [metamorphischen?] Gneiß vorkommt, der hier die ganze Gegend zusammensetzt. Noch einige Dörfer liegen in der Nähe; *Ollomont* selbst, aus mehreren zerstreuten Häusern und einer Kirche bestehend, ist reizend gelegen. Aber hier, wie zu *Aosta*, tritt dem Genuß der schönen Natur die widrige Verunstaltung der Einwohner störend entgegen. Wir waren aufs unangenehmste überrascht, in keinem dieser Dörfer nur ein erträgliches menschliches Geschöpf anzutreffen — überall Kröpfe und Cretins, eng verschwistert. Mehrere Male versuchte ich von dem am vernünftigsten aussehenden unter diesen Wesen eine Antwort zu erhalten — vergebens. Unser Staunen, unser Verdruß war nicht gering; in einer Höhe von 4000 englischen Fuß über dem Meere, wo diese Krankheiten gewöhnlich verschwinden; hoffnungslos sahen wir uns nach einem Führer auf den mißlichen unbekannten Wegen, die vor uns lagen, um. Es war noch das Fest (dessen oben erwähnt wurde) und alle Gesunden waren nach *Valpelline* — dem Hauptorte der ganzen Umgegend — gegangen; andere waren vielleicht mit ihren Heerden in den Bergen.

Immer anziehender wurde die Gegend. Nach einer fünfstündigen Wanderung waren wir vom starren Eis und ewigen Schnee in die üppigen Reize eines italienischen Klima's versetzt. Sehnsuchtsvoll sahen wir uns nach dem Dorfe *Valpelline* um, das wir in einiger

---

* Vom *Col de Fenêtres* gelangt man in einer halben Stunde abwärts, über Schnee und Schutthalden, auf die *Alp Barme*, von welcher der Thalboden wieder steil und flach abfällt nach dem Hintergrund des Thales von *Ollomont*, das nun bereits einen milderen und freundlicheren Charakter zeigt. Vom *Col* bis *Ollomont* herrscht ein südöstlich einfallender grauer und grüner Flysch, in Chloritschiefer und chloritischen Gneiß übergehend, die aber mit dem grauen Schiefer und Kalkstein auf das Engste verbunden sind. Auch von den steileren Abstürtzen des *Mont Velan* und *Mont Combin* fallen keine anderen Felsarten in den Thalboden. D. Uebers.

Entfernung zu erblicken glaubten — unsere Karten hatten uns getäuscht, noch stand eine beschwerliche Wanderung bevor — als bei einer plötzlichen Wendung *Valpelline* gerade vor uns auftauchte. Wenige zerstreute Häuser, eine Kirche mit einem Spitzthurm von italienischem Geschmack, gewährte der Hauptort des Distriktes, von Reben umkränzt, aus schönen Wallnußbäumen hervorschauend, einen freundlichen Anblick.

Beim Herabsteigen fanden wir mehrere Bruchstücke syenitischen Granits, der nicht weit her zu stammen schien. Wir hofften den folgenden Tag seine nähere Bekanntschaft zu machen; vorerst gingen wir in das Dorf hinein.

Fünfzehntes Kapitel.

Von *Valpelline* über den *Col de Collon* nach *Evolena*.

Ersteigen des *Valpelline* oder *Biona*. — Geologie. — Syenite. — Hütten von *Prarayon*. — Oberster Theil des Thales. — Ersteigung des *Col de Collon*. — Ueberreste von in einem Sturme umgekommenen Reisenden. — Gletscher von *Arolla*. — Seine Bänder-Struktur. — Herrlicher Blick vom *Mont Collon*. — Glückliches Zusammentreffen mit Pralong. — Geschichte der Opfer. — Ankunft in *Evolena*.

„C'est le domaine des glaces et des neiges, le palais de l'hiver, le royaume de la mort."

A. Dumas.

Der Anblick des Dorfes *Valpelline* versprach keine großen Annehmlichkeiten; indeß erinnerten wir uns eines Briefes, den uns Herr Biselx zu *Orsières* an einen Hauseigenthümer und Hausvater mitgegeben hatte. Wir wurden auf eine Weise empfangen, die weder Studer noch ich — dessen bin ich gewiß — vergessen werden. Die unerwartete Ankunft von Reisenden über einen so wenig besuchten Paß, nur von Fremden begleitet — wir hatten ja unsern Führer nach *Bagnes* zurückgesendet — verursachte ein augenblickliches Staunen. Die Frau des Mannes, an welchen wir empfohlen, war noch nicht aus der Kirche zurückgekehrt; eine Verlegenheits-Pause fand vor der verschlossenen Thür statt, während unsere Ankunft die Neugier der umherstehenden Müßiggänger reizte. Endlich kam die Frau, hörte unsere Geschichte und Empfehlung an; bald war sie mit gastfreundlicher Hast beschäftigt, Alles anzuordnen, was sowohl unserm längern Aufenthalt nützlich, als auch für unsere Abreise förderlich seyn könnte. Noch war der Nachmittag nicht weit vorgerückt; wir widmeten ihn der Ruhe — einem kurzen Spaziergang auf den grünen Matten, die das Dorf umgeben — der Unterhaltung mit unserm Wirthe und seinen Söhnen,

wohl erzogenen verständigen Knaben, während unsere freundliche, aufmerksame Wirthin mit Bereitung des Abendessens und Einrichtung unsers Zimmers — des besten im Hause — beschäftigt war. Indeß stellten wir, nicht ohne ein Gefühl der Aengstlichkeit, Nachforschungen wegen eines tüchtigen, unverdrossenen Führers an, der uns über einen Gletscher-Paß geleiten sollte, welcher (wie wir wußten) den obern Theil des Thales von *Valpelline*, das in *Piemont* liegt, mit dem *Erin*-Thal in *Wallis* verbindet. Immer hatte uns dieß als der bedenklichste Theil unserer Wanderung geschienen. Obgleich wir sichern Grund hatten, an das Vorhandenseyn eines solchen Passes zu glauben, wußten wir von keinem Reisenden, der diesen Weg gemacht hatte; und wenn auch auf der Schweizer-Seite sich ein Führer finden möchte, würde dieß dennoch auf der italienischen Seite ungleich schwerer halten. Was wir von Einwohnern in *Ollomont* gesehen, mußte unsere Bedenklichkeiten nur steigern; aber da kam uns glücklich das Fest zu statten, das so Manchen nach *Valpelline* gezogen hatte. Wir fanden eine größere Auswahl unter den Führern, wobei unser freundlicher Wirth thätige Hülfe leistete; seinem Ansehen gelang es bald, einen gewandten, zuverläßigen Führer ausfindig zu machen. Unter den Männern, die an jenem Tage nach *Valpelline* kamen, zeichnete sich ein athletisch gebauter, schöner Mann aus, der für den stärksten des ganzen Thales galt; sein gewöhnlicher Wohnsitz war einige Meilen weiter oben. Bald waren wir mit einander einig; er versprach die Nacht über da zu bleiben und uns den folgenden Tag nach dem Thal von *Biona* (wie der höhere Theil des Thales von *Valpelline* heißt), und wenn wir früh aufbrächen, über die Gletscher nach *Erin* zu führen. Er versicherte, daß er vollkommen mit dem Paß bekannt sey, welchen er *Col de Collon* nannte.

Das Dorf *Valpelline* liegt an der Oeffnung des Thales gleichen Namens nur zwei bis drei Stunden von der Stadt *Aosta*. Obgleich 3040 englische Fuß über dem Meere, ist ihm dennoch der Charakter einer italienischen Gegend und deren Produkte verlichen. Der Morgen unserer Abreise versprach einen sehr heißen Tag. Länger als gewöhnlich fesselte uns die Gemächlichkeit unserer Zimmer; da nur eine kurze Wanderung vor uns lag, war keine Eile nöthig. Alle unsere Bedürfnisse hatte Frau A. schon vorher befriedigt. Sie hatte unsere Begleiter abgehalten, Lebensmittel für unsere schwierige Wanderung herbeizuschaffen, indem sie dieselben nur zu reichlich aus ihren eigenen

Vorräthen versah. Wir ließen trotz ihrer Herzlichkeit und natürlichen Gefälligkeit über eine Rückkehr keine Hoffnung; aber unsere Dank erfüllten Herzen erkannten ihre edle Gastfreundschaft; nur mit Bedauern schieden wir von dieser würdigen Familie. Einer der Söhne gab uns noch auf eine oder zwei Meilen das Geleit.

Das Thal ist stets schmal, aber bei *Oyace*, etwas oberhalb *Valpelline*, wird es ungemein eng, und das genannte Dorf liegt auf einem Felsendamm, der sich durch den Hohlweg zieht und aus charakteristischem Syenit besteht, demselben, welchen Studer Tags zuvor bemerkte, da wir gen *Valpelline* herabstiegen. In den Umgebungen dieser wilden Berge erscheinen an verschiedenen Punkten Emportreibungen syenitischer Gesteine, die mehr oder weniger große Veränderungen in den angrenzenden neptunischen Gebilden hervorgerufen und die ursprünglichen mineralogischen Charaktere verwischt haben. Dieß ist wenigstens der Ausspruch meines gelehrten Freundes — und wer wird nicht auf seine Ansichten, durch langjährige, geistreiche Forschungen auf dem labyrinthischen Felde der Alpen-Geologie geläutert, großes Gewicht legen? Ich wenigstens war von der Richtigkeit der Beobachtungen, die ich an seiner Seite zu machen Gelegenheit hatte, vollkommen überzeugt. Allgemein bekannt ist, daß Sismonda, der bewährte Turiner-Geolog, die Gebilde dieses Theiles der Alpen in primitive und metamorphische getrennt, und die einen roth, die andern blau colorirt hat. Diese Trennung scheint — so weit wir urtheilen können — unbestimmt und unzureichend; mit Ausnahme der wahren ungeschichteten Syenite — wie sie am Gletscher von *La Brenva* im *Bagnes*-Thal und bei *Oyace* sich finden — scheinen die Feldspath-Gesteine keine Unterabtheilungen zuzulassen, sondern müssen unter der allgemeinen Benennung Gneiß — primitiv oder metamorphisch — aufgeführt werden *.

---

* Die Gebilde des *Valpelline* gehören einer ganz andern Klasse an, als die Flyschgesteine des *Bagnes*-Thales; auch sehen wir sie am südlichen Abfall des *Col de Collon* scharf von diesen letztern abgeschnitten. Wenn man von *Valpelline* nach *Oyace* ansteigt, so zeigt die Nordseite des Thales nackte, mauerähnliche Felswände von brauner Farbe; die Trümmer derselben bestehen aus Hornblende-Granit und aus kleinkörnigen, zum Theil schieferigen Gemengen von Feldspath, braunem Glimmer und Granat. Höher erscheinen an der Straße gerundete Hügel von Granit und Syenit, und auch der Hügel, auf dem die Kirche von *Oyace* steht, ist Syenit, der vielfach von Granitgängen durchsetzt wird. Mit diesen ausgezeichnet massigen Gesteinen sind auch hier schieferige so enge verwachsen, daß man die schieferige

Die lose umher liegenden Bruchstücke, die oben erwähnt wurden, und andere, die von Zeit zu Zeit im Thal vorkommen, scheinen alle aus der nächsten Umgebung zu stammen; aber merkwürdig und sehr im Widerspruch mit den Phänomenen im *Bagnes*-Thal ist, daß wir weder gestreifte und polirte Felsen, noch große Massen fortgeführter Gesteine sahen.

Zwischen den Dörfern von *Oyace* und *Biona* fanden wir eine Kalkstein-Ader zwischen den Feldspath-Gesteinen in einer der Länge des Thales parallelen Richtung, die in Zwischenräumen an den höchsten Theilen erscheint und hie und da zum Kalkbrennen benutzt wird. In der Nähe derselben findet sich Kupfer, im nämlichen Gestein wie bei *Ollomont*.

Das Dorf *Biona* ist das letzte von einigem Ansehen im Thale — das letzte, wie ich glaube, mit einer Kirche. Das Thal führt hiernach den Namen *Biona*. Wir machten Halt und nahmen unter freiem Himmel ein frugales Mahl frischer Eier und einen Trunk guten

---

Struktur wohl nur als eine krystallinische und nicht als eine sedimentäre betrachten darf. Auch oberhalb *Oyace* bleibt der Granit-Syenit lange anhaltend, theils an den Thalwänden, theils in kleinen, mitten im Thalgrund auftauchenden, Hügeln. In einem dieser Hügel wird bei *Senoyer* ein lagerförmiger Stock von weißem Marmor zum Kalkbrennen ausgebeutet. Das Thal verengt sich nun, der Thalbach fließt in einer tief eingeschnittenen Schlucht; die stets gute Straße ist an der Nordseite in den schroffen Gebirgs-Abhang eingeschnitten, der ganze Charakter wird rauher. Hier wurden früher mehrere Gruben auf Kupferkies betrieben. Die Felsart ist Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer, worin Nester von weißem Marmor vorkommen. Jenseits der Thalenge liegt *Bionnaz*; das Thal öffnet sich wieder, massige Gesteine kommen oberhalb *Bionnaz* nicht mehr in größerer Ausdehnung vor, wohl aber auf Gängen, welche die herrschenden Schiefer durchsetzen. — Sonderbar, wie man der Theorie eher glaubt, als seinen Augen. In *Valpelline* findet man an der Metamorphose gemeiner Schiefer zu Glimmerschiefer keinen Anstoß, da ja überall die massigen Gesteine, welche die Umwandelung bewirkt haben können, sichtbar sind; und doch zeigen sich die Schiefer als ächte Glimmerschiefer, ohne irgend eine Neigung zum Flysch-Charakter. In den Thälern von Wallis hingegen sieht man den grauen Flysch allmälig in Gneiß und Chloritschiefer übergehen, so daß keine Trennung dieser Gesteine möglich wird, und man bezweifelt demnach die Thatsache, weil hier massige Gesteine fehlen und die Verhältnisse zu großartig sind, als daß sie dem Einfluß verborgen gebliebener Granite zugeschrieben werden dürften. D. Uebers.

Weins von *Aosta* ein. Hierauf setzten wir uns wieder in Bewegung; die Luft des heißen Tages wurde kühler, die Gegend um uns her immer interessanter und großartiger. Ein trefflicher Maulthier-Pfad führt durchs ganze Thal, eine Bequemlichkeit, welche der Wanderer den Jesuiten von *Aosta* verdankt; sie besitzen nämlich ausgedehnte Weiden in den höhern Theilen des Thales von *Biona*. In einer Hütte, die ihnen gehörte, beabsichtigten wir die Nacht zuzubringen. Nach Studer's Beobachtung liegt das Dorf *Biona* 5315 Fuß über dem Meere*. Weiter hin ziehen sich die Lerchenbäume ins Thal hinab und der Strom rauscht durch pittoreske Hohlwege. Die Aussicht rückwärts war äußerst belebt, und vor uns, am Anfang des Thales, erhob sich eine hohe Bergreihe (mehr ein Anfang der großen Kette), welche das Thal von *Biona* von jenem von *Tournanche* trennt. Später erfuhren wir, daß über dieselbe ein Pfad führe, der aber nicht ohne Schwierigkeiten zu begehen sey.

Endlich gelangten wir zu den Hütten von *Prarayon*, den Jesuiten von *Aosta* angehörig, welche ein hohes Kreuz bezeichnet. Sie liegen ungemein lieblich auf grünen Matten am Anfang des Thales, ungefähr sechs Wegstunden von *Valpelline*. Niemand war sichtbar und es dauerte eine geraume Zeit, bis wir in das kleinere, niedrigere Gebäude eingelassen wurden; das größere blieb verschlossen. Während das Abendessen bereitet wurde, ging ich allein zum Anfang des Thales hinauf, begierig, dasselbe näher zu untersuchen, denn unser Führer hatte mir gesagt, daß unser Weg für den folgenden Tag nicht in dieser Richtung läge, sondern daß wir erst etwas zurückgehen und dann uns nordwärts wenden müßten. Es war eine Stunde bis zum Gletscher, der die Spitze des Thales füllt und gerade von der großen Kette herabkommt. Nachdem ich eine Anhöhe auf der Südostseite des Thales erklimmt, von welcher man den Gletscher überschaut, sah ich, daß das Ersteigen desselben an vielen Stellen sehr steil, aber nicht ganz unmöglich sey. Ich bemerkte auch den Kalkstein, den wir weiter unten im Thale beobachtet hatten. Ich kehrte zu den Hütten zurück, wo ich das Abendessen bereitet fand; die Temperatur des kochenden Wassers ergab 201°,58, während Studer's Barometer auf 608,3 Millimeter stand.

---

* Nach Studer's Berechnung 4966 französische Fuß, nach jener von Forbes 4972. — *Prarayon* liegt nach Studer 6188 franz. Fuß, nach Forbes 6181 Fuß über dem Meere.

Anm. d. Uebers.

Mont Cervin vom Riffelberg aus.

Die Höhe über dem Meere beträgt 6588 Fuß. Die Hauptrichtung des *Valpelline* ist N. 60° O., aber für die oberen zwei Meilen N. 75° O. bis zum Fuße des Gletschers N. 5° W.

Auf dem reinlichen, duftenden Heu brachten wir die Nacht ganz erträglich zu und schliefen länger als wir gewollt hatten, denn erst um sechs Uhr waren wir reisefertig. Der Morgen war ungemein günstig. Unser Führer, „der starke Mann von *Biona*“, wie er genannt wurde, oder „der Rothrock“, welchen Beinamen wir ihm gegeben hatten, wegen der eigenthümlichen, im Lande um *Aosta* üblichen Tracht scharlachrother Röcke, verursachte uns im Anfang nicht geringe Sorge. Wir begannen wirklich zu fürchten, daß er mehr unternommen habe, als er leisten könne, und daß der Weg ihm vielleicht nur durch Berichte Anderer bekannt sey. Er war am Abend nicht in der besten Stimmung gewesen und keineswegs beeilt, aufzubrechen, auch nicht abgeneigt, ungünstige Witterung zu prophezeien. Aber bald schwanden unsere Zweifel. Mit jener bestimmten Sicherheit stieg er bergan, welche zeigte, daß er seine Sache verstand; je weiter er ging, desto leichter wurde sein Schritt, desto mittheilender wurde er. Später erfuhren wir erst, daß er in Folge eines Rausches nicht ganz wohl war und sich noch nicht völlig erholt hatte, als wir ihn zuerst um seine Begleitung ansprachen; auch hatten ihn Zweifel belästigt, ob wir ihm über den Gletscher und die Felsen zu folgen im Stande seyn würden, und daß er durch unsere Versprechungen in Verlegenheit gebracht worden wäre. Wir fanden an ihm einen höflichen, gelehrigen, starken und zuverläßigen Mann. Während eines Theiles unserer Wanderung an jenem Tage trug er nicht allein alle unsere Vorräthe, sondern auch keinen geringen Antheil vom Inhalte aus dem Tragkorb von Klaus. Sein Name war Biona, wie sein Geburtsort.

Es wurde bereits gesagt, daß wir erst eine Strecke zurückgehen mußten, dem Wasser folgend, das zur Bewässerung dahin geleitet war; dann wendeten wir uns plötzlich rechts. Alle unsere Karten hatten hier unrichtige Angaben. Selbst die Keller'sche Karte — die ausführlichste — ergab sich als ganz irrig hinsichtlich der Umrisse der großen Kette, und der Weg schien aufs Gerathewohl entworfen. Auf der kleinen topographischen Skizze, welche am meisten die wahren Umrisse und Lage der Berge zeigt — wenn sie auch noch etwas muthmaßlich ist — sehen wir, daß der Paß durch das erste Seitenthal des Thales von *Biona* unter seinem obersten Theile hin führt. Dort fanden

wir einen tiefen Hohlweg, an seinem obern Ende ganz vom Gletscher begrenzt; aber der Natur des Gesteins zufolge leichter zu erklimmen, als der Gletscher am höchsten Punkte des Thales von *Biona*. Wir kamen an einigen ärmlichen Schäferhütten vorbei und, einem ungestümen Strome folgend, gelangten wir zum Fuß des Gletschers zu unserer Linken, der das Thal mit seiner ungeheueren Moräne förmlich blokirt und eine sumpfige Ebene darauf zurückgelassen hat. Nachdem wir über diese gesetzt, hielten wir uns rechts; vor uns lag ein anderer großer Gletscher, der vom *Mont Collon* herabgleitet, und noch mehr links ein bedeutender, sehr steiler Gletscher, der von der Berggruppe herabzukommen scheint, wo auch der Gletscher von *Chermontane* entspringt. Die Richtung des Thales, welches wir erstiegen, war zuerst N. 20° W., und als wir ins Angesicht des Gletschers kamen, dem wir folgen sollten, wendete sie sich plötzlich zu N. 25° O. Auf einem sehr steilen und mühsamen Weg über Felsen — freilich ohne Gefahr — erreichten wir den Gletscher, der hier viel ebener war, als an seinem untern Theil; hier hatten wir eine Fernsicht auf den *Col*. Das Eis war nur wenig von Spalten durchzogen und leicht schritten wir vorwärts — auf einmal kamen wir an die Grenze ewigen Schnee's; mit großer Vorsicht setzten wir unsere Wanderung fort. Zu unserer rechten Hand hatten wir die Bergmassen, welche diesen Paß vom höchsten Punkte des *Valpelline* trennen, zur Linken zeigten sich uns aber neue, unbekannte Bergformen, mächtige Felsen starrten über den *Col* oder Paß empor, wo wir zu unserm Erstaunen ein kleines eisernes Kreuz fanden, ein Beweis, daß der Paß den Landleuten nicht fremd ist, wenn er auch von Reisenden kaum besucht wird. Der einzige Wanderer, der meines Wissens hier vorbeikam, ist Godefroy, bereits durch seine Schrift über Gletscher bekannt *. Hier drangen wir endlich ein in das Geheimniß unsers Freundes „Rothrock", der sich auf diesem unbekannten Pfad vortrefflich zurecht fand, denn er gestand uns, daß er den Weg oft in Gesellschaft von Schmuggler-Banden gemacht habe, die solche wenig betretene Pfade benutzen, um verschiedene Artikel aus der Schweiz nach Piemont zu bringen. In drei Stunden von der Hütte aus erreichten wir den *Col*, später als wir erwartet hatten; es war erst neun Uhr, ein herrlicher Morgen; lange Zeit verweilten wir bei den Felsen auf der Westseite des *Col*, in der herrlichen Natur schwelgend,

* ***Notice sur les Glaciers*, p. 65.**

die uns umgab. Obgleich in einer Höhe von 10,333 Fuß über dem Meere gelegen*, ist dieser Punkt doch so von andern Berggipfeln überragt, daß er keine Fernsicht bietet. Aber vor uns thronte in aller Majestät der *Mont Collon*, gleichsam umwogt von einem ausgedehnten Gletscher, über den uns nun eine lange Wanderung von mehreren Stunden bevorstand; und östlich, über Schneefeldern, die sich weit zu erstrecken schienen, ragten schneeige Gipfel empor, die ich später für dieselben hielt, welche ich vom *Col* von *Ferpêcle* erblickte. Es ist wohl möglich, daß man über dieselben vom *Val Biona* nach dem Thal von *St. Nicolas* gelangen könnte; doch scheint die Unternehmung kaum ausführbar, ohne auf dem Gletscher zu übernachten.

Als wir weit von jenen Grenzen entfernt waren, wo man Wasser auf dem Gletscher trifft, benutzte ich meinen tragbaren Ofen, um Schnee zu schmelzen, theils zu unserm Bedarf, theils um die Temperatur des kochenden Wassers zu bestimmen, die ich auf 195°,15 fand. In vergnügter Stimmung brachten wir hier eine Stunde zu — denn klar lag nun der Pfad vor unsern Augen, alle Zweifel waren gelöst, indem wir einen Weg ermittelt hatten, ohne welchen eine bedeutende Störung in unsere Reiseplane gekommen wäre; dann setzten wir in der besten Laune unsere Wanderung den Gletscher hinab weiter. Wir trafen nur wenige Spalten; da wir vorsichtig in einer Linie auf dem Schnee, ohne Seile zu gebrauchen, fortgingen, so rückten wir rasch vor, während des *Mont Collon* majestätische Form in doppelter Größe vor uns emporstieg. Auf diesem Weg stieß unser Führer plötzlich ein wildes, volltönendes Geschrei aus, und regte das selten erweckte Echo dieser furchtbaren Abgründe aus seinen Tiefen auf, das in noch wilderen Tönen seine Antwort erschallen ließ. Er erzählte uns, daß dieß Echo den Schmugglern gar wohl bekannt sey, und daß der Wiederhall des *Mont Collon* dem Führer bei nebeligem Wetter gleichsam als Wegweiser auf einem Pfade diene, der dann wegen der Breite und Einförmigkeit hier besonders gefährlich seyn muß, während die große Anzahl von Armen, in die er sich in seinem obern Theile verzweigt, nicht minder Verirrungen veranlassen können.

Während wir so unser verschiedenes Rufen ertönen ließen und des Berges dumpfe Antwort erschallte, zog plötzlich ein anderer

---

* Nach Studer's Berechnung 9688 franz. Fuß.
Anm. d. Uebers.

Gegenstand unsere Aufmerksamkeit auf sich. Links von uns entdeckten wir auf dem Schnee einen dunklen Gegenstand, gerade unter den Abstürzen des *Mont Collon*. Wir waren noch nicht tief genug, um auf Eis zu seyn, sondern wanderten auf Schnee. Es däuchte uns der Körper eines ganz bekleideten Mannes zu seyn, der, in der Richtung wie wir gingen, auf den Kopf gestürzt war. Aus der Entfernung kam es uns vor, als ob der Körper noch nicht lange da liege; aber näher kommend fanden wir Kopf und Antlitz in schrecklichem Verfall, ganz mit Blut bedeckt, das jetzt erst frisch aufgethaut war, nachdem es vielleicht zwölf Monate lang gefroren. Die Kleider ergaben sich ganz und unverletzt; hart gefroren hatten sie den Körper geschützt. Offenbar war ein unglücklicher Landmann hier — wahrscheinlich im vorigen Jahre — von einem Sturm überfallen worden und hatte, mit Schnee bedeckt, während des ganzen Frühlings und Sommers da gelegen, und wir waren — im August — die ersten, welche diesen Weg machten, um sein trauriges Schicksal zu erfahren. Die Hände waren mit Handschuhen bedeckt und steckten in den Taschen, wie Jemand, welcher der Wärme letztes Glimmen noch haschen will; der Körper lag ausgestreckt auf dem Schnee, der hier sehr steil war. Es war offenbar: im Begriff, dem Thale zuzueilen, brachen die Kräfte des Wanderers zusammen; er lag so da, wie er gefallen war.

Die Wirkung auf uns alle war in der That eine elektrische. Hätte nicht die Sonne nach wie vor in all ihrer Herrlichkeit geschienen, hätte nicht selbst diese wilde Einöde ewigen Schnee's über die Milde eines Sommertages — wie sie nur äußerst selten in solchen Höhen vorkommt — erfreut geschienen, sicher hätte sich unser ein noch größerer Schauder bemächtigt, der so leicht erregt wird, wenn uns persönliche Gefahren drohend entgegentreten. Nachdem wir uns vom ersten Erstaunen erholt, unsere Ausdrücke des Mitleids für jenen Unglücklichen ausgetauscht und auf die entstellten Reste des Mannes gestarrt hatten, der gleich uns in voller Kraft jenen Ort betreten, lenkten wir unsere Schritte wieder weiter. Mit ganz andern Gedanken blickten wir nun auf die Oede, die uns umgab; allmälig beschlich uns das Gefühl unserer Abgeschlossenheit von menschlichen Wohnungen, menschlicher Hülfe und menschlicher Mitempfindung, gleich als ob unsere Einsamkeit mit der Natur uns der Gegenwart des höchsten Wesens näher gebracht hätte. Der Führer und unsere Begleiter fühlten gleich uns. Da schwindet alle erkünstelte Charakterstärke, mögen sich auch die

Gedanken in den Schleier der Religion hüllen oder im Nebel des Aberglaubens verbergen — im Grunde des Herzens denkt und empfindet Jeder gleich. Wir sind Männer — wir standen in der Kammer des Todes. Unser Freund von *Biona* war der erste, welcher bereit war, den Körper zu erheben und zu betasten, vor welchem die andern eher zurückbebten, so wie in den starren Kleidern nach Gegenständen zu suchen, aus welchen er ohne unsere Zustimmung ein Messer und eine Schnupftabaksdose aus der Tasche, so wie eine geringe Anzahl kleiner schweizer und piemontesischer Münzen, im Hosenbund verborgen, hervor holte, durch welche wir vielleicht den Namen des Unglücklichen erfahren und das Geld seinen Freunden zurückerstatten konnten; obgleich Biona dieß mit scheinbarer Gleichgiltigkeit ausführte, so erklärte er doch, nachdem wir den verhängnißvollen Ort verlassen, daß er lieber nach Hause einen Umweg über den *St. Bernhard* machen wolle, als allein über diesen Ort zurückkehren. Allerdings würde es keinen geringen Entschluß von einem einzelnen Mann erfordern, allen Unbilden des Wetters ausgesetzt, allein einen *Col* wie diesen zu passiren; auch würde es keiner lebhaften Einbildungskraft bedürfen, daß, wenn er von einem Sturme überrascht worden, das drohende Bild jenes Unglücklichen vor ihm emporsteigt, mit ihm alle Momente der Verzweiflung, wenn der verirrte Wanderer, nach schrecklichem Kampfe mit Hunger und Müdigkeit in tödtlicher Ermattung dahin sinkt — um sich einem Schlafe zu überlassen, aus dem er nie mehr erwachen wird.

Weiter unten fanden wir die Spuren eines andern Opfers, wahrscheinlich von höherem Alter; — einige Fetzen von Kleidungsstücken und Fragmente eines Ranzens. Noch weiter unten stießen wir auf die Knochen und Haut von zwei Gemsen, nebst dem vollständigen Gerippe eines Mannes. Die einzelnen Knochen des letztern lagen auf seltsame Weise ganz in Ordnung längs des Eises da; unten der Kopf, dann Arme und Rippen und endlich Becken, Beine und Füße — aber so auf das Eis hingestreckt, daß die Entfernung vom Kopf bis zum Fuß wohl fünf Ellen betrug, was sicherlich von einer natürlichen, aber schwer zu ermittelnden Ursache herrührte.

Der Gletscher dringt nun in ein enges Thal ein, nachdem er die höhern Abhänge verlassen. Er ist links vom *Mont Collon* begrenzt, an dessen Fuß er sich auf einige Meilen hinzieht, und rechts von rauhen Gneißklippen, in welchen wir von weitem ganz deutliche Granitadern unterscheiden konnten, die unregelmäßig durch die Masse hinlaufen. Der

Gletscher, auf dem wir uns nun befanden, ist jener von *Arolla*, welcher den höchsten Theil des östlichen Zweiges vom Thal von *Erin* einnimmt. Er ist von großer Länge. Wir hätten wohl unsern Weg längs dem Eise nach dessen Mittelpunkt fortsetzen können; aber unser Führer rieth uns, auf dem rechten Rande längs der Moräne hin zu gehen, eine ungemein beschwerliche und ermüdende Wanderung — die unangenehmste am ganzen Tage — die uns lange zwischen losen, eckigen Blöcken hinführte; von Pfad war keine Rede. Indeß ward Studer durch die Auffindung eines Gabbro- oder Diallage-artigen Gesteins erfreut, das sich in unmittelbarer Verbindung mit wirklichem Granit und Gneiß zeigte, worauf er nicht geringes Gewicht legte.

Die Struktur des Gletschers von *Arolla* ist vollkommen normal; man erblickt fast parallele Bänder oder Adern, vertikal auf einen großen Theil der Länge hin, die sich rund herum in Kugelform ziehen, wie es überhaupt bei dem untern oder nicht unterstützten Ende eines Gletschers der Fall ist. Dieß untere Ende ist sehr glatt, wenig von Spalten durchzogen, und nimmt sich, von unten gesehen, mit dem majestätisch dahinter emporragenden *Mont Collon* sehr vortheilhaft aus. Die vorderen Frontalbänder sind sehr deutlich, selbst auf eine Entfernung von einer Meile oder noch mehr; diejenigen, welche ich bei der Schilderung des Eismeeres „Schmutzstreifen“ nannte, welche vielleicht, gleich den Jahrringen eines Baumes, das jährliche Heranwachsen des Gletschers zeigen, sind ungemein schön entwickelt und kommen immer, mit mathematischer Genauigkeit, in bestimmten Zwischenräumen wieder zum Vorschein.

Der Strom, welcher das Thal herabgleitet, kommt am Fuße des Gletschers unter einer Eisbrücke hervor. Die Sohle des Thales ist breit, sandig und wüste. Eine Anzahl entlaubter und verkrüppelter Fichten nimmt den westlichen Rand ein; der eisige Hauch des immer näher heran schleichenden Gletschers scheint ihre Lebenskraft zu vernichten; viele sind bereits abgestorben, andere gestürzt. Der dahinter befindlichen, majestätischen Scene dienen sie zum Maßstab. Sie gehören der Art pinus cembra an, der ausdauerndsten dieser Klasse, die man in den verschiedensten Größen und oft auf bedeutenden Höhen findet. Diese Fichte trägt mehrere Namen. Im Patois der Savoyer, so wie an andern Orten heißt sie „*Arolla*“, woher der Name des Thales und Gletschers. Sie wird auch „*Arve*“ und „Zirbelnußkiefer“ genannt. Sie trägt eine eßbare Frucht; das Holz ist zart und sehr

geeignet zu Schnitzwerken, wozu es besonders in Tyrol und in den östlichen Alpen beliebt ist. Dieser Fichtenwald liegt genau zwischen dem Fuß des Gletschers von *Arolla* und einem kleinen, der vom Berge Namens *Pigno d'Arolla* herabkommt, ein Gipfel auf der Westseite des großen Gletschers.

Ich muß noch erwähnen, daß wir, als wir den nördlichen Fuß des *Mont Collon* verließen, beim Herabsteigen einen großen Zufluß-Gletscher zu unserer Linken ließen, sehr steil und schwer zu besteigen; derselbe trennt den *Mont Collon* vom *Pigno d'Arolla* und steht vielleicht mit dem eisigen Gebirge von *Chermontane*, hinter der Spitze des Thales von *Hérémence*, in Verbindung. Wir verweilten einige Zeit, ganz versunken im Anblick der wundervollen Majestät der Natur; ich entwarf eine Skizze, nach welcher Tafel IV ausgeführt ist. Dann stiegen wir weiter das Thal hinab *.

Die Hütten von *Arolla* liegen etwas niedriger, über dem Strom zu unserer Linken. Als den Schafhirten, die sie bewohnten, der seltene Anblick von Wanderern zu Theil ward, kamen sie herbei und luden

---

* „Wir verließen bei *Prarayon* das Hauptthal und stiegen in ein höher liegendes Seitenthal der rechten Thalseite, *La Combe d'Oren*, wo noch einige Alphütten stehen. Die Felsart zu beiden Seiten dieses Thälchens ist krystallinisch, massig und schieferig, mit rothbrauner Verwitterungsfläche; man durchschneidet die Kette von Granit-Syenit, Glimmer- und Hornblendeschiefer, die man durch ganz *Valpelline* aufwärts zur Linken hatte; einzelne Nester von weißem Marmor fehlen auch hier nicht, wie überall am Südabfall der Alpen, wo ausgedehnte Hornblendegesteine auftreten. Im vergletscherten Hintergrunde des *Oren*-Thales erscheinen aber, mit deutlicher Grenze gegen die vorigen, neue Felsarten; die Scheidung folgt dem südlichen Fuß des *Collon*-Gletschers, und die Centralkette besteht daher bereits aus diesen neuen Gesteinen. Es sind dieß die grauen und grünen Schiefer und Flyscharten des *Col de Fenêtre* und des *Bagnes*-Thales, ihr Streichen ist h. 6, ihr Fallen südlich, so daß sie unter die granitischen Gesteine des *Valpelline* einschießen. Die Schichtungsverhältnisse der letztern sind unklar; im obern *Valpelline* scheint Südfallen vorherrschend, in der untern vertikale Stellung oder Nordfallen. Auf der Höhe des *Collon*-Passes ist man ganz im Gebiet der grauen und grünen Talk-Flysche, und die große Masse des *Mont Collon*, wie weiter westlich der *Mont Combin* und *Mont Velan* und die nördlich ihm vorliegenden Gebirge bestehen wesentlich aus diesen Gesteinen. Nahe am untern Ende des *Arolla*-Gletschers erscheint an den felsigen Abstürzen der rechten Seite Gabbro und Serpentin mit Serpentin- und bunten Galestroschiefern; diese Felsarten halten wohl eine halbe Stunde lang an. Dann folgt, an derselben Felswand,

uns höflich ein, bei ihnen ein Stündchen zu rasten. Gern willfahrten wir ihnen, da der Weg nun nicht mehr beschwerlich, auch der Tag noch nicht zu weit vorgerückt war; freigebig theilten sie uns von ihrem Käse und harten Brod nebst vortrefflicher Butter mit. Die Hütten gewährten eine noch bessere Aussicht auf den Gletscher, als jene, die wir eben verlassen; auch sah ich die so ungemein regelmäßig entwickelte Bänder-Struktur. Eine unserer ersten Sorgen war, uns mit dem Schicksal jenes Unglücklichen näher bekannt zu machen, auf dessen sterbliche Hülle wir gestoßen waren; und es ergab sich, daß unser Wirth, Namens Pralong, selbst an jener unheilvollen Unternehmung Theil hatte. Es war um's Ende des Oktobers (1841) als sie, zu zwölf, sich aufgemacht hatten, um über den *Col* nach *Piemont* zu wandern. Von einem schrecklichen Sturm überrascht, beschließen sie endlich, umzukehren — nur zu spät für drei von ihnen; vor Kälte erstarrt, vor Müdigkeit erschöpft, mußten sie dieselben zurücklassen, der unbarmherzige Trieb der Selbsterhaltung forderte schnelle Flucht. Unser Berichterstatter erzählte uns noch, daß er selbst der letzte gewesen, der diese

---

ein gneißartiger Granit, der an den Granit von *Pontresina* im Bernina-Paß erinnert, und bald nachher grüner Juliergranit" (in ähnlicher Beziehung, wie der rothe Granit zum Quarzporphyr, scheint der grüne Granit zum Serpentin und den ihn begleitenden Steinarten zu stehen. Es ist ein Gemenge von meist zweierlei Feldspathen, stark glänzendem Quarz und schwarzem Glimmer, nicht selten ist Hornblende beigemengt; der vorherrschende Feldspath spangrün oder apfelgrün, öfters dicht, der andere weiß, stark mit ihm verwachsen, oder auch porphyrartig ausgesondert, der Glimmer zuweilen sehr zurückgedrängt. Granite dieser Art bilden die Hauptmasse des Julier in Graubündten, zum Theil in enger Verbindung mit Syenit, in den sie auf *Gravesalvas* Gänge aussenden; s. Studer's physikalische Geographie, S. 330), „der in bauchigen Massen von weißen Eurit-Gängen durchzogen, längere Zeit anhält. Noch tiefer folgen Diorit-Gesteine, dann wieder nördlich einfallende grüne Schiefer, in mannigfaltigen Abänderungen, die mit den grünen Schiefern in Graubündten und andern Serpentinreichen Gegenden identisch scheinen. Die constante Beziehung, welche die verschiedenen Granit-Arten zu den Gesteinen ihrer Umgebung zeigen, ist für die Naturgeschichte jener Felsart von hoher Bedeutung. Es ist nicht Zufall, daß nur in Verbindung mit Serpentin und grünem Schiefer der grüne Julier-Granit gefunden wird, daß nur in den centralen Fächersystemen der Hochalpen der Protogyn-Granit des *Mont Blanc*, der *Grimsel*, des *Gotthard* auftritt, daß rothe Hornblende-Granite mit rothem Porphyr und rothem Sandstein so enge verbunden erscheinen."

(Mittheilung Studer's an den Uebers.)

Unglücklichen verlassen, nachdem er Alles aufgeboten, ihnen beizustehen oder sie zum Emporraffen anzutreiben — allein vergeblich. Zwei der Leichname hatte man später gefunden; der dritte war derselbe, welchen wir entdeckten. Später wurden auch die Gegenstände, welche Biona mit sich genommen, in *Evolena* erkannt; das Geld, welches sich auf nicht mehr denn drei oder vier Franken belief, ward getreulich der Geistlichkeit überliefert, und für die Beerdigung der Leiche Sorge getragen.

Unser neuer Bekannter in *Arolla* gab uns aber noch andere Belehrung, die von größerem Interesse war. Nachdem er über den glücklich zurückgelegten Weg seine Freude bezeigt hatte, fragte er, ob wir nicht Lust hätten, den steilern Pfad von *Evolena* nach *Zermatt* zu versuchen; er versicherte, daß er und sein Vater ihn häufig gemacht und die einzigen Personen im Thale wären, die es überhaupt ausgeführt hätten. Wie oft hatte nicht dieser Paß meine Neugier gereizt, der eine Art von romantischem Interesse für mich hatte, schon wegen der beinahe ans Fabelhafte grenzenden Unmöglichkeit dahin zu kommen. Sicher mußte der Wanderer auf diesem Wege zu einigen der höchsten und majestätischsten Gipfel der fast unbekannten Gegend gelangen. Bereits hatte ich deren Höhe und Charaktere im Jahre 1841 von *Zermatt* aus mir eingeprägt; eine wahre Sehnsucht hatte mich erfaßt, über diese Gletscher zu klimmen und die näheren Verhältnisse einer Berggruppe von 13 bis 14,000 Fuß Höhe zu bestimmen, die kaum auf einigen der neuesten Karten bemerkt ist. Mein größter Zweifel war stets, einen Führer in *Evolena* aufzufinden; und siehe da, der erste Mann, den wir nun im Thale treffen, muß gerade derjenige seyn, welcher — nach dem was mir aus Fröbels Werk bekannt ist — einigermaßen Kenntniß dieses Passes besaß. Das war doch ein Glücksstern, den wir nicht aus den Augen lassen mußten. Nach einiger Berathung mit Studer fand ich, daß die schwer bewegliche Ausrüstung des würdigen Klaus und sein eigener Wunsch, das Thal von *Anniviers* zu besuchen, ihn von dieser Wanderung abhalten würden, obgleich wir beide nach *Zermatt* mußten. Nach kurzer Frist ersuchte ich Pralong, den nächsten Morgen nach *Evolena* zu kommen, von wo wir Nachmittags nach dem Fuße des *Ferpêcle*-Gletschers aufbrechen wollten, um da zu schlafen und den andern Morgen unsere Wanderung weiter anzutreten. Pralong wünschte nichts mehr als dieß, und wir machten uns auf nach *Evolena*. Der Weg nach *Haudères*, wo die Thäler

von *Arolla* und *Ferpêcle* zusammenstoßen, die dann vereint das *Erin*-Thal bilden, war äußerst angenehm und mitunter überraschend. Am Dorfe *Chatorma* bemerkten wir gestreifte und polirte Felsen, welche wir — wie schon gesagt wurde — in *Valpelline* nicht auffinden konnten. Unterhalb *St. Barthelemi* wird der Weg steil, reißend stürzt der Strom sich herab; die Ufer sind mit Lerchenbäumen und Fichten bewachsen; der Hohlweg ist sehr großartig und pittoresk. Alsdann gelangten wir zu steilen, feuchten Wiesen und endlich, nachdem wir über einen Strom und noch einen andern gesetzt, kamen wir an das Dorf *Haudères*. Eine halbe Stunde — die uns von großer Länge schien — führte über eine fruchtbare Niederung, in einzelne Grasfelder getheilt und mit Scheunen besetzt, und endlich zum Hauptorte des Thales, dem Dorfe *Evolena*, das wir aus der Ferne für das größte hielten, was wir seit geraumer Zeit gesehen. Näher gekommen fanden wir, daß die Häuser, welche von weitem so imposant schienen, auf Blöcke gebaut waren, und gar finster und unfreundlich auf uns herabblickten. Als wir uns aber erst um ein Unterkommen umsahen, da ließ die rauhe Wirklichkeit alle Bilder, die wir uns selbst vorher von Unbequemlichkeit und Entbehrung entworfen, weit hinter sich zurück.

Sechszehntes Kapitel.

Von *Evolena* in das *Erin*-Thal nach *Zermatt* im Thal von *St. Nicolas*, über die Gletscher von *Ferpêcle* und *Zmutt*.

Eine Nacht zu *Evolena*. — Schlechte Unterkunft. — Abreise nach *Abricola*. — Anblick des Gletschers von *Ferpêcle*. — Eine Nacht in den Hütten. — Ersteigen des Gletschers. — *Motta Rotta*. — *Stockhorn*. — Herrlicher Blick auf den *Monte Rosa* und *Mont Cervin*. — Gefährliches Hinabsteigen. — Abgründe. — Ein Bergschrund. — Pralong kehrt zurück. — Gletscher von *Zmutt*. — Struktur des *Mont Cervin*. — Ankunft in *Zermatt*.

Wir wußten gar wohl, daß der Hauptort eines abgeschlossenen Walliser-Thales keine Aussicht auf Bequemlichkeiten bot, hatten daher auch keine Hoffnung, in *Evolena* welche zu finden. Ich war von Studer, der im vorhergehenden Jahre daselbst bei dem Geistlichen gewohnt hatte, schon darauf vorbereitet worden. Seit dem Jahre 1841 war indeß im Pfarrhaus eine Veränderung vorgegangen. Es wohnte jetzt auch des Pfarrers Schwester da (die sonst zu *Sion* lebte), ein Frauenzimmer störrigen Gemüthes und von unliebenswürdigen Sitten, schien sie doch erfreut über die Ankunft von Fremden, um an ihnen ihre Wuth auslassen und der Gemeinde ihres Bruders ihre herzliche Verachtung beweisen zu können, im Vergleiche zu den vornehmen Bürgern der verfallenen Stadt *Sion*. Hätte sie sich doch damit begnügt, und nur geringe Sorge für unsere körperlichen Bedürfnisse getragen, wie gerne hätten wir diese gegen uns und das ganze Menschengeschlecht gerichteten Flüche und Verwünschungen ins Meer der Vergessenheit versenkt, aber nicht allein wurden uns die größten Schwierigkeiten etwas zu essen zu bekommen, wir erhielten kaum Erlaubniß, unsere eigenen Vorräthe zu kochen. Der Geistliche, ein

furchtsamer Mann, unterstützte uns nicht, übte keine Gastfreundschaft aus — betrachtete er doch unsern Besuch gleich einem Einbruch. Wahrlich, von einer langen Tageswanderung erschöpft, ohne Aussicht auf Betten (denn man hatte uns gesagt, daß wir nicht im Pfarrhaus bleiben könnten), wünschten wir uns hundertmal im Laufe dieses Abends in die friedlichen Hütten von *Prarayon* zurück, wo wir die verflossene Nacht zugebracht hatten, und vollends die liebenswürdige Familie A. in *Valpelline* erschien uns, im Vergleich mit dieser, wie höhere Wesen. Der getreue Klaus war überdieß während des Tages unwohl geworden; und doch blieb uns kein anderes Mittel, als, zwei bange Stunden angekleidet um einen Tisch herum sitzend, der Suppe zu harren, die endlich, von unserm Reis bereitet, anlangte. Spät am Abend erst sagte man uns, daß ein Bett im Dorfe zu haben sey; froh verließen wir das Pfarrhaus, schüttelten den Staub von unsern Füßen und eilten dem bestimmten Nachtquartiere zu, wo wir freundliche und ziemlich reinliche Leute trafen, deren Sprache jedoch für uns vollkommen unverständlich war. Wirklich fand sich nur ein Bett vor. Wir loosten um dasselbe; es wurde mir zu Theil. Es war zwar reinlich, aber weder weich, noch gleich eben; indeß bei solchen Wanderungen muß man auf jeden Luxus verzichten; bald sank ich in tiefen Schlaf, aus welchem mich erst am andern Morgen Studer's Eintritt weckte. Er hatte eine schlechte Nacht zugebracht und zeigte mir seine Absicht an, sogleich nach dem Thale von *Anniviers* zu gehen, statt, wie es in seinem Plane war, einen Tag in den Umgebungen von *Evolena* zuzubringen. Ich konnte seinen Entschluß, so bald abzureisen, keineswegs mißbilligen. Bald darauf verließ er mich und wir versprachen uns, in *Zermatt* wieder zusammen zu treffen — er nahm seinen Weg über *Visp*, ich über den *Ferpêcle*.

Ehe ich noch völlig angekleidet war, trat unser braver Führer von *Valpelline* herein, um mir Lebewohl zu sagen. Während des letzten Theils der gestrigen Wanderung waren wir mit ihm bekannter geworden; sein einfacher, natürlicher Charakter hatte uns angezogen. Oft wünschte er, uns ferner zu begleiten und denselben Weg nach Hause zu vermeiden. Jetzt erwähnte er aber nichts davon, sondern sagte mir ruhig Lebewohl, und machte sich auf den Weg nach *Haudères*. Als ich ihn so gehen sah, schmerzte es mich, diesen Reisegefährten zu verlieren. Ich fühlte, wie nützlich er mir auf dem schwierigen Wege, der vor mir lag, werden konnte, da mein eigener Begleiter unerfahren und

der Führer von *Arolla*, obgleich vielversprechend, mir doch unbekannt war. Ich eilte daher dem „Rothrock“ nach und fragte ihn, ob er mich nach *Zermatt* begleiten wollte und durch das *Tournanche*-Thal zurückkehren. Ohne Bedenken sagte er ja. Da war kein Handeln oder Zögern — er kehrte mit mir um.

Vormittags langte Pralong, seinem Versprechen gemäß, an. Nachdem ich gefrühstückt, machte ich mich mit meinen drei Begleitern, vom herrlichsten Wetter begünstigt, auf den Weg. Wir wollten in den Hütten von *Ferpêcle* schlafen und den folgenden Tag über den Gletscher gehen. Bevor ich *Evolena* verlasse, muß ich einige Worte über die Thäler sagen, deren Mittelpunkt und Hauptort es ist.

Die Thalgruppe, von der die Rede, unter welchen das von *Erin* das bedeutendste ist, liegt zwischen der Rhône und der großen Alpenkette. Ihre Oeffnungen gegen das Rhônethal sind so klein und wenig auffallend, daß der Reisende, ohne nur ihr Vorhandenseyn zu ahnen, in einem eigenen Wagen oder mit dem Eilboten an ihnen vorbeikommt. Drei wohlbekannten Stationen gegenüber — *Sion*, *Sierre* und *Tourtemagne* — beginnen drei verschiedene Thäler, das Thal von *Erin* oder *Herens* (Eringer-Thal), das Thal von *Anniviers* (Einfisch-Thal) und jenes von *Tourtemagne* (Turtman-Thal). Ihre Größe und Bedeutung ist in der genannten Ordnung. Das Thal von *Erin* theilt sich in zwei Arme, das von *Evolena* und von *Hérémence*, die beide mit drei großen Gletschern endigen, nämlich die Gletscher von *Ferpêcle*, *Arolla* und *Lenarret*. Das Thal von *Anniviers* theilt sich in die Thäler von *Torrent* und *Zinal*, mit den Gletschern gleichen Namens. Das Thal von *Tourtemagne* ist, mit Ausnahme des Sommers, nicht bewohnt; es endigt in einen Gletscher am Fuß des Weißhorns.

Alle diese Thäler sind nicht allein von „Touristen“ äußerst selten besucht, sondern selbst den Reisenden wenig bekannt (um einen in der Schweiz üblichen und nicht unpassenden Ausdruck zu gebrauchen). Saussure erwähnt nichts. Bourrit äußert sich so wenig darüber, daß es zweifelhaft scheint, ob er überhaupt in *Evolena* war. Ebel gedenkt ihrer nur, um seine Unwissenheit darüber zu bezeugen; Simond schweigt über deren Geschichte und Vorhandenseyn. Als wir in der zweiten Hälfte des August dort waren, versicherte uns der Geistliche, daß wir die ersten Reisenden seyen, die in diesem Sommer nach *Evolena* gekommen. Ein recht gutes Werkchen von Fröbel: „Reise in die weniger bekannten Thäler auf der Nordseite der Penninischen

Alpen“* ist das erste, welches einige genaue und der Erwähnung würdige Nachrichten gibt; auch sein Besuch war nur auf wenige Tage beschränkt, und galt den zugänglicheren Punkten. Eine beigefügte Karte verleiht dem Werke besondern Werth, da sie zumal mehrere unglaubliche Irrthümer auf den besten Karten der neuesten Zeit, wie jene von Weiß, Keller und Wörl, berichtigt. Noch in einer andern Schrift, die im Jahre 1840 zu Basel erschienen ist: „Naturschilderungen der höchsten Schweizer-Alpen“, von Engelhardt, finden wir einige Mittheilungen über diese Thäler; auch bestätigt der Verfasser die einstimmigen Beschwerden aller Reisenden über die Unfreundlichkeit und schlechte Aufnahme zu *Evolena*.

Alle, welche diese Thäler erwähnen, scheinen darin überein zu kommen, daß deren Bewohner eine von ihren Schweizer-Nachbarn ganz verschiedene Raçe sind. Man hat ihnen mannigfachen Ursprung zugeschrieben; daß sie von Osten kamen, Stämme der Hunen und Alanen waren, sich im fünften Jahrhundert hier niederließen, ist die vorwaltende Ansicht; andere halten sie für Sarazenen, die im neunten Jahrhundert dahin gelangten, während Fröbel — hauptsächlich auf etymologische Gründe gestützt**, die vielleicht nicht ganz zureichend sind — sie für Celtischer Raçe hält. Hinlänglich erwiesen ist, daß sie lange in gänzlich unabhängigem Zustande lebten, nach der Bekehrung ihrer Nachbarn noch Heiden waren, endlich dem Bischof von *Sion* unterworfen, durch dessen Missionäre zu Christen gemacht wurden. Aus den neueren Zeiten wissen wir, daß sie einen Geist von unbeugsamer Unabhängigkeit bewiesen und in ihrer unnahbaren Abgeschlossenheit den Einfällen französischer Truppen zu einer Zeit getrotzt, da das ganze übrige Wallis dem Joche Napoleons unterworfen war.

In ihrem Charakter unterscheiden sie sich nicht wesentlich von den Wallisern oder Schweizern überhaupt. Ihre Gastfreundschaft ist, wie Fröbel bemerkt, selten uninteressirt, und aus allen ihren Handlungen leuchtet eine große Geldliebe hervor. Ein Thaler, der einmal seinen Weg nach *Erin* findet, wird niemals gewechselt und kommt nicht wieder zum Vorschein. Dieser Kunstgriff, den man für ein eingebrachtes Laster hält, das nur an großen und besuchten Heerstraßen

---

* Berlin, 1840.

** Die Etymologieen von Fröbel sind nach dem Urtheil von Männern, die längere Zeit auf das Studium der romanischen Dialekte der westlichen Schweiz verwendet haben, von sehr zweifelhaftem Werthe. D. Uebers.

zu Hause ist, verdankt sein Entstehen nicht allein englischer Thorheit und Uebertreibung; meine Erfahrung hat dieß an andern ganz entlegenen Orten bestätigt. Der Charakter dieses Volkes ist — nach demselben Schriftsteller — ein hartnäckiger, eigensinniger, ein sonderbares Gemisch von Selbstsucht und Verachtung der gewöhnlichsten, oft schicklichsten menschlichen Bedürfnisse. Ihre Nahrung ist nicht nur grob, sondern auch kärglich und ungesund; ihre Wohnungen gehören zu den schlechtesten in den Alpen; Reinlichkeit ist keine ihrer Tugenden. Am letztern ist eine ungemeine Trägheit schuld, welche, nach Fröbel, der Hauptfehler ist; es gibt in jenen Gegenden sehr viele Maulthiere; kein Mann geht, wenn er irgend auf einem Maulthiere reiten kann. Noch weniger trägt einer einen Ranzen, ohne dabei in Klagen auszubrechen. Der Tragkorb von Klaus setzte alle, die uns begegneten, in Erstaunen. Fröbel hat so viel von der Unmöglichkeit gesagt, in *Evolena* gute Führer zu erhalten *, daß ich fast daran verzweifelte, irgend einen beträchtlichen Ausflug unternehmen zu können; aber Pralong machte eine ehrenvolle Ausnahme von dem gewöhnlichen Charakter; thätig, gefällig, ohne zu überfordern, zeigte er viel persönlichen Muth und Entschlossenheit **.

Diese Thäler führen — ungeachtet der scheinbaren Armuth ihrer Bewohner — einen großen Theil ihrer Erzeugnisse jährlich aus. *Evolena* liegt acht Stunden von *Sion*. Seine Umgebungen tragen das Gepräge der Lieblichkeit und Fruchtbarkeit; die Thäler sind breit und wohl bewässert, mit Weiden bedeckt, reich an Scheunen und Hütten bis zu großer Höhe auf beiden Seiten; auch die sekundären Züge, wie z. B. jene, welche *Erin* von *Hérémence* und *Anniviers* trennen, sind ziemlich hoch und schwer zu erklimmen, aber wie die, welche sie erstiegen, behaupten, fruchtbar und grasreich, trefflich zu Weiden geeignet. Freilich wird man gar sehr enttäuscht von dem ersten lieblichen

---

* „Die Männer von *Evolena* sind schlechte Bergleute. Zehn bis fünfzehn Pfund auf dem Rücken zu haben, ist einem Manne von *Evolena* eine unerträgliche Unbequemlichkeit.“ S. 91.

** Die Schwierigkeit in den weniger oft besuchten Thälern der Hochalpen gute Führer zu erhalten, erklärt sich — wie Studer bemerkt — leicht aus dem Umstande, daß in den Sommermonaten alle kräftigeren Männer von den Dörfern entfernt, und in den höhern Theilen des Gebirgs mit der Alpenwirthschaft und Heuernte beschäftigt sind. Studer hatte indeß im Jahr 1841 in *Evolena* ohne viele Mühe einen sehr wackern Führer, Jean Vignèr, über die schwierigen Pässe, die nach *Bagnes* führen, erhalten. D. Uebers.

Eindruck, den man aus der Ferne gehabt, wenn man näher kommt und statt der Häuser nur Scheunen trifft, ohne Bewohner, und ebenso, wenn man in den bewohnten Orten überall Mangel an Bequemlichkeit und Reinlichkeit entdeckt. Wie bereits gesagt wurde, ist die Ausfuhr der Produkte aus Milch weit bedeutender als die Einfuhr, welche sich auf die unentbehrlichsten menschlichen Bedürfnisse beschränkt.

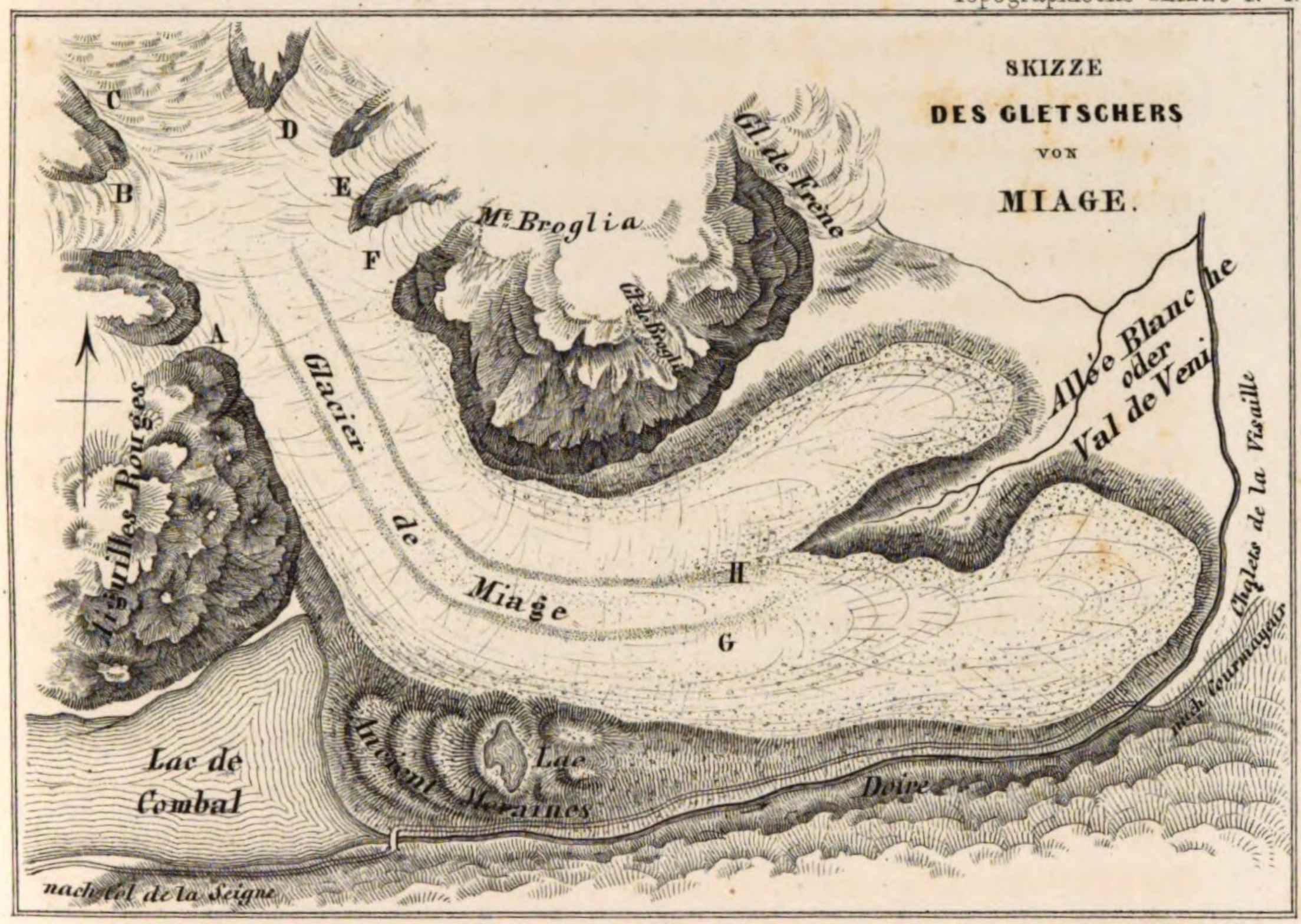
Außer den natürlichen Eingängen der genannten Thäler vom Rhône-Thal aus — die, wie schon gesagt wurde, eng und nicht auffallend sind — gibt es noch verschiedene Pässe zu den höheren Theilen dieser Thäler. In früheren Zeiten waren die Gletscher ohne Zweifel weit leichter zugänglich, und gerade der Paß nach *Zermatt* war einst, wie jener vom *Col du Géant*, viel besuchter. Man behauptet, daß von *Hérémence* ein Paß nach dem Gletscher von *Chermontane* führe; es mag dieß in der Richtung seyn, welche wir sahen, da wir über den *Col de Fenêtre* gingen. Auch gibt es noch einen langen Paß (nicht über Eis) in das *Bagnes*-Thal, unterhalb des *Mont Pleureur*, den Studer im Jahre 1841 besuchte*. Von *Anniviers* aus wird wohl kein Gletscher-Paß vorhanden seyn; aber von *Tourtemagne*, das nur im Sommer besucht wird, ist es vielleicht möglich, über den nördlichen Theil des Weißhorns in das Thal von *St. Nicolas* oberhalb *Stalden* zu gelangen.

Doch zu unserer Reise zurück. Nachdem ich um zwei Uhr Nachmittags *Evolena* verlassen, ging ich nach *Haudères*, wo Pralong lebte. Dieß Dorf liegt an der Vereinigung der zwei *Borgnes*, drei Meilen von *Evolena*. Es war fast ganz wie ausgestorben. Pralong zog den Schlüssel seines Hauses unter einem Steine hervor und bat mich einzutreten. Es sah keineswegs einladend aus; überall hatten Licht und Luft ungehinderten Zutritt. Indeß führte er mich über eine Falltreppe nach einem ganz erträglichen Gemach, mit reinlichen Betten. Wie willkommen wären uns diese in der vorigen Nacht gewesen! Er bot mir Wein an, nahm selbst einigen Vorrath für die Reise, so wie Lichter für die Nacht, nebst mehreren andern Gegenständen, unter diesen ein Seil, dessen wir uns auf dem Gletscher bedienen konnten. Alsdann brachen wir auf und folgten auf der Ostseite dem östlichen Flüßchen, das vom Gletscher von *Ferpêcle* herabkommt.

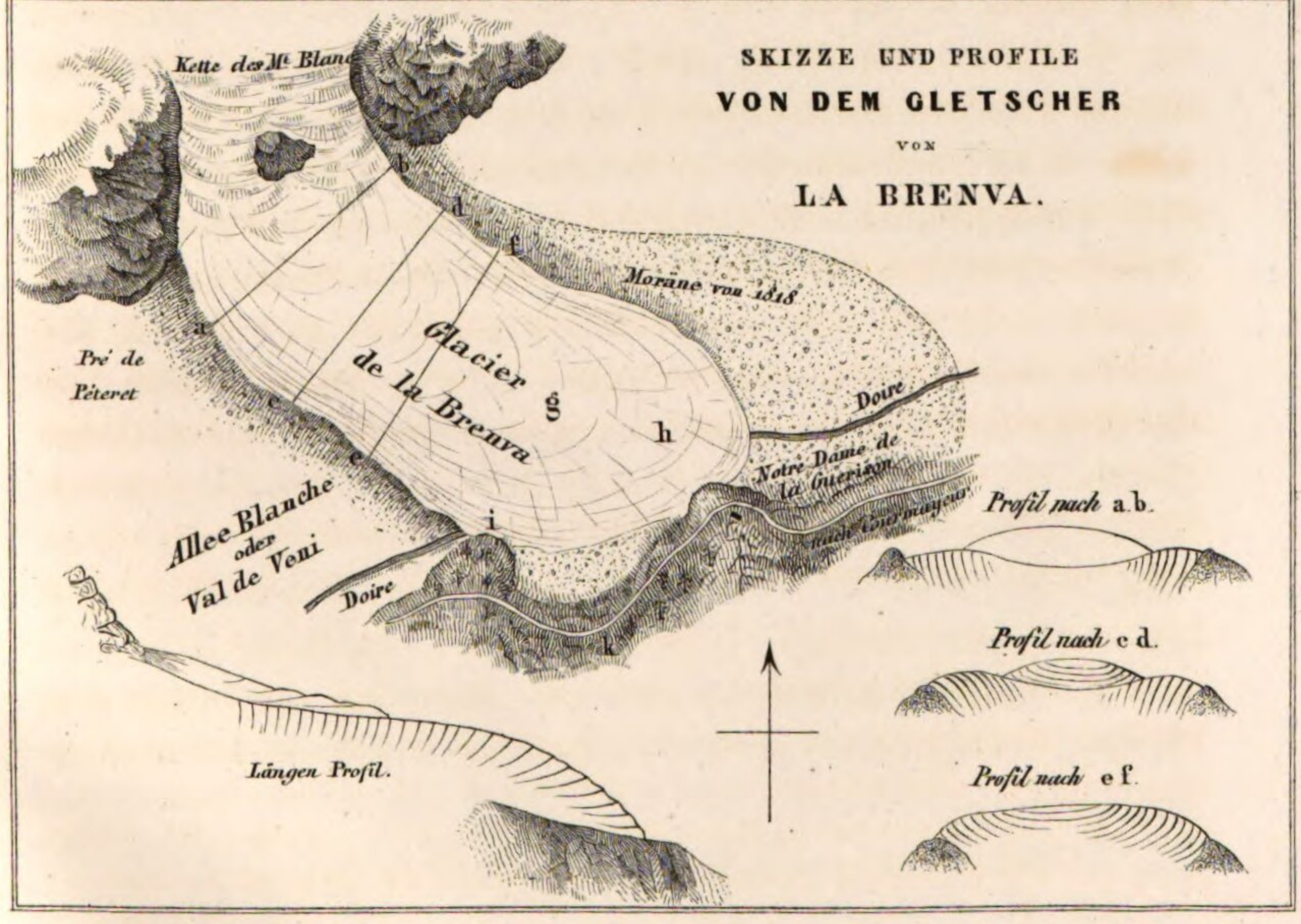
---

* Ueber die Pässe nach *Bagnes*, siehe die Bemerkung zu S. 254. D. Uebers.

Topographische Skizze N° I.



Topographische Skizze N° II.



Wir stiegen, um unsern Weg abzukürzen, enge, bewässerte Schluchten hinan, wobei ich zu meinem großen Erstaunen den orientalischen Massholderbaum und Johannisbeer wild wachsend fand. An den Felsen erblickt man Spuren von Gletscher-Reibung; weder hier noch in einem andern Zweige des Thales gegen *Arolla* zu trifft man viele Wanderblöcke.

Nach zweistündiger Wanderung erreichten wir die Hütten von *Ferpêcle*, die einzigen und höchsten Wohnungen in diesem Theile des Thales. Hier beschlossen wir, etwas Heu für unser Bett in dieser Nacht mitzunehmen, welche wir auf einem noch höher gelegenen Punkte zubringen wollten. Doch war dieß nicht so bald gethan als gesagt; denn wir fanden keinen einzigen Bewohner dieses vermeintlichen Dorfes; der größere Theil der Häuser bestand aus Heuboden, die nach näherer Untersuchung besser verwahrt waren, als man auf den ersten Augenblick glauben sollte. Pralong ließ sich indeß durch den Widerstand hölzerner Riegel und eiserner Ketten nicht abschrecken, und ohne Bedenken ward mein geologischer Hammer angewendet, uns den Eintritt zur Plünderung zu erzwingen. Endlich gelang es, eine Thür zu öffnen; wir nahmen einen großen Arm voll trockenen Heu's heraus und brachten dann Alles wieder in seine vorige Lage. Das untere Ende des Gletschers von *Ferpêcle* lag jetzt unmittelbar vor uns. Das Thal ist sehr tief, die Gegend öde, aber großartig; unmöglich kann man indeß einen rechten Begriff von der Ausdehnung des Eises erlangen. Wir begannen nun, uns immer links haltend, die Moräne des Gletschers hinanzusteigen, der hier, wie überhaupt sich in den letzten Jahren zurückgezogen zu haben scheint. In beträchtlicher Höhe über dem Eis gingen wir auf fast ebenem Boden weiter. Vor uns stiegen die Gruppen zackiger Gipfel empor, welche die Gletscher von *Ferpêcle* und *Arolla* trennen; der auffallendste unter diesen ist *Aiguille de Za* genannt. Sie endigen gegen die große Kette hin in einem Zug, welcher die *Dents de Bouquetins* heißt. Dieß veranlaßte uns, von solchen Thieren zu reden, und ich fragte Pralong, ob er schon eines gesehen. Er antwortete, daß sie längst gänzlich verschwunden; man erzähle sich, daß die hohe Obrigkeit von Wallis, begierig die Raçe zu erhalten, einen Steinbock zu schießen für ein Kapital-Verbrechen erklärt habe; seit jener Zeit habe man keines dieser Thiere mehr gesehen; ein sicherer Beweis (meinte Pralong) wie die Gesetze befolgt würden. Dann begann er unaufgefordert über Gletscher zu

sprechen, so wie über die Ursachen ihrer Bewegung, und stellte einige sehr verfängliche Fragen. Unter andern bemerkte er, daß die Gletscher im Sommer wie im Winter vorschritten, und wenn das untere Ende sich verringere, daß es darin fortfahre, wenn es vorschreite, ebenso im Sommer wie im Winter.

Mit dem Einbrechen des Abends näherten wir uns — auf einem Pfade, der zu keiner menschlichen Wohnung, wohl aber zu einer endlosen Wüste von Eis und Felsen zu führen schien — den Hütten von *Abricola*, die wir nach anderthalbstündiger Wanderung von den Hütten von *Ferpêcle* aus erreichten. Die ersten Spuren menschlicher Kunst sind zwei Pyramiden von Stein (*hommes de pierre* nennt man sie gewöhnlich), die uns aus der Ferne herbeileiteten, dann zwei steinerne Hütten neben einander und eine oder zwei etwas weiter entfernt. Bald bemerkten wir auch, daß sie bewohnt seyen; wir wurden mit jener Ruhe, jener Einfachheit und ohne die Neugier, welche — wie ich erwähnte — so bezeichnend für die „Väter" der höhern Alpen ist, aufgenommen. Ein Besuch von *Evolena* ist eine Seltenheit; aber wahrscheinlich hatten die meisten von ihnen keinen Reisenden und seine Führer beherbergt, der im Begriffe stand, über den Gletscher von *Zermatt* zu gehen. Ihre Aufnahme war weder zurückstoßend noch mißtrauisch; wohl zufrieden, daß sie sich nicht um meine Plane und Entwürfe zu bekümmern schienen, traf ich meine Vorbereitungen für den Abend und überließ es meinen Führern, die alle verschiedene Dialekte sprachen, ihre vielleicht verborgene Neugier zu befriedigen.

Es war ein herrlicher Abend, fast zu mild, um ein noch ferner günstiges Wetter erwarten zu dürfen. Nach Sonnenuntergang erhob sich der Mond — er war beinahe voll — und goß sein bleiches Licht über die imposante, friedliche Gegend. Die Hütten, auf einem breiten, üppig grünenden Grasplatz gelegen, schauen, in einer Höhe von einigen hundert Fuß, auf einen der großartigsten Gletscher der Alpen herab. Sie sind wohl eben so hoch als das Kloster auf dem *St. Bernhard*, eine Lage, die in den meisten Fällen hinreicht, den Eindruck höherer Gipfel zu schmälern, aber hier denselben nur verstärkt, so großartig ist der Maßstab der Natur an diesem Orte. Gleich links über einem Gletscher starrt der hohe Gipfel der *Dent Blanche* empor*, der von *Zermatt* aus gesehen *Hovenghorn* heißt. Seine Höhe ist wahrscheinlich

---

* Siehe die topographische Skizze.

nicht bestimmt; Keller's Karte gibt 13,000 französische Fuß an — wahrscheinlich ist sie bedeutender. Gegen Süden wird die Aussicht durch einen Berg begrenzt, den ich zu ersteigen beabsichtigte; der Gletscher gleitet von demselben an einigen Orten sehr steil herab; besonders auffallend ist dieß an einem Felsen, *Motta Rotta*, der den Lauf des Gletschers auf kurze Strecke theilt. Westlich von diesem trennt ein schmaler Rücken mit steilen, nackten und eckigen Gipfeln den Gletscher in zwei verschiedene Arme. Er heißt *Mont Miné*; an demselben sollen sich Spuren verlassener Gruben finden. Zu meiner Ueberraschung bemerkte ich, daß die Schafe gewöhnlich über den Gletscher getrieben werden, um an einem Orte, welcher eine herabgestürzte Felswand zu seyn scheint, zu grasen. Zwischen dem *Mont Miné* und dem Rücken, der, wie ich sagte, die Gletscher von *Arolla* und *Ferpêcle* trennt, kommt der westliche Zweig des *Ferpêcle*-Gletschers herab. Dieser Rücken ist weit höher und gewährt eine größere Aussicht als der *Mont Miné*. Er beginnt bei den *Dents des Bouquetins*, nahe an der Axe der Kette, geht bis zu der *Aiguille de Za* und zieht sich bis zu seinem Ende, oberhalb *Haudères*, an die *Dent de Visini*. Von der beträchtlichen Höhe, in welcher ich stand, konnte ich gerade auf die Gletscher-Fläche, wenigstens auf deren untern Theil, herab sehen; es war eine ähnliche, aber ausgedehntere und noch romantischere Aussicht als sie der *Montanvert* auf das Eismeer bietet. Aber der Mondschein erhöhte bedeutend den Eindruck; ungemein großartig und friedlich lag die Gegend da. Lange stand ich so, in Bewunderung des herrlichen Naturschauspiels versunken, eines der schönsten, dessen ich mich erinnere, dem ich nur eine ähnliche Wanderung im Mondschein auf dem großen *Aletsch*-Gletscher an die Seite stellen kann. Unter andern bemerkte ich auch die Wogen-gleichen Bänder oder Schmutzstreifen in regelmäßigen Zwischenräumen auf dem Gletscher erscheinend — genau dem entsprechend, was ich vom *Charmoz* bei *Chamouni* beobachtet hatte. Hier waren sie freilich auffallender, zahlreicher und nicht minder regelmäßig. Statt achtzehn Bändern zählte ich hier dreißig, in Zwischenräumen merklich gleich, und in ihrer Form jenen auf der Karte des Eismeeres abgebildeten ähnlich. Das Mondlicht war für die Beobachtungen sehr günstig.

Bald darauf kehrte ich zum Abendessen in die Hütte zurück. Wie zu erwarten stand, die Mahlzeit war nicht groß, aber gern gereicht. Auch fanden sich der Bequemlichkeiten da eben so wenig als in *Evolena*,

aber sie waren doch willig geboten! Frühe zog ich mich mit meinen Führern in das für uns bestimmte Gemach zurück, das wir uns mit Hülfe des Heues, das wir mitgebracht, so gut als möglich eingerichtet hatten. Es war ein kleiner Schoppen, ungefähr sechs Fuß im Quadrat und vier Fuß hoch, der Hauptthütte angebaut; nicht ohne Schwierigkeiten mußte man hinein kriechen. Zunächst der Wand erhielt ich meinen Platz, die andern neben mir. In einer nur wenig entfernten Hütte schliefen die Schafhirten. Ehe wir zur Ruhe gingen, kamen wir überein, daß sie uns um drei Uhr wecken sollten, damit wir noch vor Tagesanbruch auf dem Wege seyn könnten, denn es stand uns eine lange Wanderung, und zwar nicht ohne Schwierigkeiten, bevor. Um uns zur rechten Zeit wecken zu können, ersuchten mich die Hirten um meine Uhr für diese Nacht, eine Bitte, die in andern Gegenden verdächtig geklungen haben würde (es war ein werthvolles goldenes Chronometer); indeß reichte ich sie bereitwillig auf die rasche Bitte hin. Als wir uns zur Ruhe legten, fesselte das Benehmen von Pralong meine Aufmerksamkeit; er kniete auf's Heu nieder und sagte kurz und ruhig sein Gebet her. Nicht lange nachdem er geendigt, so hörten wir eine feierliche, nicht unmelodische Stimme aus dem nächsten Gemache erschallen. Auf meine Frage belehrte mich Pralong, es sey so Sitte, daß von den versammelten Schafhirten das Abendgebet gehalten werde — ein seltener aber ergreifender Gebrauch unter diesen Männern, die ohne ihre Frauen in den höher gelegenen Hütten leben — so lange Zeit im Jahre durch ihre Geschäfte von ihnen getrennt.

Ich brachte eine schlaflose, aber keineswegs unangenehme Nacht zu. Pralong hatte am Abende zweifelhaft vom Wetter gesprochen; aufs Ungewisse hin konnte ich kein solches Unternehmen in dieser Gegend wagen, die mich, je näher ich mit ihr bekannt wurde, desto mehr interessirte. Jeden Wechsel in der Richtung der Strahlen des Mondes, die durch die Lücken der Mauer und unserm Dache hereinfielen, hielt ich irriger Weise für Wolken, und schwebte in steter Angst, die bestimmte Stunde zum Aufstehen möchte, wie zu *Prarayon*, verpaßt werden. Noch vor der Zeit war ich bereit und kleidete mich beim Sternenlicht — der Mond war untergegangen — eilig an. Es dauerte noch einige Zeit, ehe unser Frühstück bereit war, und wie gewöhnlich vergingen fünfviertel Stunden bevor wir auf dem Weg waren, gerade um viertel auf fünf Uhr.

Es dürfte hier wohl der geeignete Ort seyn, das wenig Bekannte

von diesem Paß anzuführen, der nicht so berühmt ist, wie jener auf den *Col du Géant* oder die Strahleck (obgleich er beide an Höhe übertrifft), wahrscheinlich weil die Thäler, die er verbindet, nicht viel besucht sind. Das erste, was ich hörte, war von einem Führer in *Zermatt*, Peter Damatter, der mir erzählte, daß er im Jahre 1841 über diesen Paß gekommen, und daß vom höchsten Punkte die Stadt *Sion* sichtbar wäre. Er beschrieb die Entfernung bedeutend, so daß der Weg schwer in einem Tag zurückzulegen sey. Venetz, der treffliche Walliser-Ingenieur (zu welchem Kanton diese Gegend gehört) beschreibt im Jahre 1833 diesen Paß als so gefährlich, daß er nie betreten würde*; zugleich führt er über die große Zunahme der Gletscher in neueren Zeiten an, daß dieser Paß früher vielfältig benutzt wurde, und sicherlich für den seltenen Fall, daß einer ein Geschäft zwischen *Evolena* und *Zermatt* hat, ist eine Rundreise von drei oder vier Tagen über *Sion* und *Visp* keineswegs angenehm. Fröbel erzählt, daß einige Jahre ehe er sein Buch schrieb, mehrere Herren aus *Sion* nach mancherlei Gefahren wirklich über diesen Paß gelangten, daß sie aber auch einen ganzen Tag dazu brauchten, indem sie von Morgens zwei Uhr von den letzten Hütten von *Ferpêcle* bis zur Abenddämmerung zu der ersten Hütte von *Zmutt* unterwegs waren **. War dieß auch zum Theil Uebertreibung, so hatte ich doch alle Ursache, vorsichtig zu seyn und so frühe als möglich aufzubrechen. Kaum waren wir auch auf als Pralong bemerkte, er fürchte, wir seyen zu spät aufgestanden.

Der Leser wird sich erinnern, daß ich außer Pralong noch den ehrenwerthen Biona vom *Val Biona* und Tairraz von *Chamouni* zu Begleitern hatte. Die Vorräthe und meine eigenen Effekten machten zusammen eine so geringe Last aus, daß selbst ein Bewohner von *Erin* sich vernünftiger Weise nicht darüber beklagen dürfte. Nachdem wir den Hirten unsern Dank und unsere Erkenntlichkeit bewiesen, machten

---

* *Mémoire sur la Variation de Température dans les Alpes de la Suisse*, p. 7. (Ich berufe mich hier auf ein Citat, da ich das Original nicht zur Hand habe.)

** „Die Angaben über die Gangbarkeit dieses Passes sind sehr verschieden. Wie bei allen Gletscherpässen wird auch Alles hier vom Jahrgang und der Witterung abhängen. Der Herr Domherr Berchtold in Sitten, welchen ich über denselben befragte, bemerkte mir, es sey in jedem Falle „„eine Aventure““ über ihn zu gehen.“ Fröbel, S. 73.

wir uns rasch auf den Weg zum Gletscher, dieß war aber keineswegs das Werk eines Augenblickes. Bereits wurde bemerkt, daß die Hütten von *Abricola* auf einem, mehrere hundert Fuß über dem Gletscher gelegenen, Platze stehen; daher mußten wir gleich im Anfange unserer Wanderung — was immer unangenehm ist — einen ungemein steilen Abhang hinabsteigen. Noch waren wir keine zehn Minuten von den Hütten entfernt, als wir über einen schäumenden Bach mußten. Bis an die Kniee in einem oft eiskalten Strom zu waten, kommt bei solchen Wanderungen gerade nicht selten vor, und könnte eher als eine angenehme Erfrischung für die lange Tagreise betrachtet werden; wenn aber noch Wege von zehn bis zwölf Stunden über Gletscher und Schnee in einer Höhe von **11,000 bis 12,000** Fuß Höhe bevorstehen, so möchte eine solche Abwechselung doch nicht vortheilhaft für die Gesundheit seyn. Während nun Pralong und Biona hindurch wateten, suchte ich weiter oben einen leichteren Uebergang, von dem bedächtigen Savoyer gefolgt. Ohne weitere Schwierigkeiten gelangten wir aufs Eis, nachdem wir wohl eine Höhe von **1000** Fuß herabgestiegen waren. Dann traten wir vorsichtig und ruhig unsern Weg an:

„Wer steilen Berg erklimmt,
Hebt an mit ruhigem Schritt; der Aerger gleicht
'Nem überhitzten Pferd, das, gebt Ihr Freiheit,
Am eig'nen Feu'r ermüdet *."

Aber plötzlich stellte sich mir ein anderes Hinderniß in den Weg. Meine Führer wurden alle innerhalb weniger Minuten unwohl. Ihr Frühstück — warme Milch — war wahrscheinlich in einem nicht über Nacht gereinigten Gefäß bereitet worden, und obgleich sie sämmtlich abgehärtete Männer waren, mit gesunden Magen, an die gebräuchliche Milch-Kost in der Schweiz gewöhnt, litten sie doch heftige Schmerzen. Mich hatten vielfältige Erfahrungen vor solchen Gerichten so wie vor auf jede Art zubereiteter Milch vorsichtig gemacht. Ich hatte Abends und Morgens in meinem tragbaren Ofen gekochten Thee getrunken, und führte einen kleinen Vorrath dieses schätzbaren Mittels immer bei mir, von welchem ich Tairraz und Biona sogleich mittheilte, was bald eine gute Wirkung auf dieselben äußerte, während Pralong sein Gefäß voll rothen Weins allem Thee in der Welt —

* Shakespeare, König Heinrich VIII, I, 1.

wie er sagte — vorzog. Ich fühlte mich glücklicher Weise wohl, und die andern, vielleicht an derlei Unfälle mehr gewöhnt, nahmen es leicht und wir setzten unsern Weg fort. Wir befanden uns nun unter den Felsen, welche den Gletscher links begrenzen, unterhalb des hohen Gipfels der *Dent Blanche*. Vor uns hatten wir den *Motta Rotta*, jenen schon erwähnten Felsabsturz, der sich aus dem Eis erhebt. Der Gletscher wurde mehr und mehr von Spalten durchzogen, und wir hatten nun die Wahl unter den Mißlichkeiten, entweder die Felsenabstürze zu unserer Linken zu umgehen, oder auf den Mittelpunkt des Gletschers rechts loszuschreiten, mit der Aussicht auf unüberschreitbare Spalten. Pralong that den Vorschlag, es zu wagen, den Gletscher zwischen dem *Mont Miné* und dem *Motta Rotta* hinanzusteigen, welcher, wie er sagte, uns noch gerader auf den *Col* führen würde; aber er wußte nicht, daß schon der Versuch gemacht worden war, und nachdem ich die Gegend mit dem Telescop beobachtet hatte, bemerkte ich einen ungeheueren „Bergschrund“ oder eine deutliche Spalte, welche die höheren Gipfel vom Gletscher trennt. Ich zog daher vor, in der schon gewählten Richtung fortzugehen. Wir wanderten auf die Felsen zu und klimmten längs und auf denselben eine beträchtliche Strecke weiter. Unseren Vortrapp bildete eine Schaar Gemsen, eilf an der Zahl, die wir vom Eise aufscheuchten und die sich bald auf die höheren Klippen flüchteten. Zuletzt wurde es schwer, zu sagen, ob die Felsen oder der Gletscher unserer Wanderung mehr Hindernisse in den Weg legten, und nicht ohne Schwierigkeit gelangten wir wieder auf die Oberfläche des letztern. Wir befanden uns ungefähr in gleichem Niveau mit den Hütten, die wir verlassen.

Hinter der *Dent Blanche* stieg nun die Sonne empor; das Eis war noch hart gefroren und sehr glatt, der Gletscher steil und ungleich, die Spalten aber nicht versteckt, und das Gehen konnte man mehr beschwerlich als eigentlich gefährlich nennen, obgleich ich einmal von meinen Begleitern abgehalten ward, in eine Spalte zu fallen. Bald hatten wir die Schneelinie erreicht; die Oberfläche war nicht mehr glatt, unsere Wanderung daher leichter; auch fanden wir die Schneelage zu dick, um uns wegen der Spalten Gefahr zu bringen. Wir waren auf der Nord- oder Schattenseite, immer die am leichtesten zu ersteigende, und mußten über blendende Schneefelder, unter ungefähr 30° Höhe gegen den *Motta Rotta*, der zu unserer Rechten war. Pralong war ein trefflicher Führer; seine starke Natur hatte die Unpäßlichkeit bald

abgeschüttelt. Nachdem einmal die Höhe des *Motta Rotta* gewonnen, schien auch der *Col* erreicht, denn — trennten uns auch noch ausgedehnte Schneefelder von ihm — so boten diese doch nicht die geringste Schwierigkeit. Nur in diesem Theile der Alpen gibt es vielleicht so große Tafelländer von Schnee in solcher Höhe. Neue Gipfel tauchten jetzt vor unsern Blicken auf, besonders der *Mont Cervin* oder das Matterhorn und die *Dent d'Erin*, während westlich die Gipfel des *Mont Collon* und der nachbarlichen Kette über die wilden Schnee- und Eismassen emporstarrten. Der *Col* oder Paß lag nun, wie Pralong bemerkte, bedeutend rechts; da erblickte ich aber gerade vor uns einen schneebedeckten Gipfel, der uns allein den Blick auf den *Monte Rosa* und die große, in dieser Richtung liegende, Alpenkette entzog; ich schlug daher vor, da wir zu so früher Stunde mit geringeren Schwierigkeiten, als zu erwarten stand, die Höhe erreicht, diesen Gipfel zu erklimmen und die herrliche Aussicht zu genießen. Pralong war keiner jener pedantischen, hartnäckigen Führer, die auf keine Meinung hören und es gleichsam zur Ehrensache machen, allen andern Vorschlägen die Stirne zu bieten. Ich schätzte ihn auch sehr wegen dieses Vertrauens und seines guten Humors. Er räumte gern ein, daß man dem Willen des Reisenden Folge leisten, den Weg, den er vorschlage, gehen müsse. Als wir uns dem Gipfel nahten, lag eine der großartigsten, unvergleichlichsten Aussichten vor mir — nur ein Blick entschädigt hier den Wanderer für mühevolle Tage, für schlaflose Nächte. Ich ging an dem Rande des schneebedeckten Abhanges hin, so weit als ich es wagen durfte, denn eine unbemerkte Spalte, einige Ellen vom eigentlichen Rande, unter der festen Schneehülle verborgen, kann durch das Gewicht des Wanderers die ganze Masse in den Abgrund stürzen. Ich erreichte die Höhe des Stockhornes, die ich bei unserm Ablenken vom Wege zu hoch angeschlagen hatte, auf dessen Gipfel ich um neun Uhr anlangte.

Ich wünschte, ich könnte einen Begriff — wäre es auch nur ein schwacher — von der Aussicht nach Osten geben. Der Morgen war so ruhig, die Luft so rein, die Sonne so glänzend! Kein Lüftchen wehte, obgleich in einer Höhe von 11,760 Fuß über dem Meere, also 600 Fuß höher als der *Col du Géant*. Diese Windstille, verbunden mit der reflektirten Sonnenhitze, machte die Luft vollkommen mild; zu meinem Erstaunen fand ich das Thermometer auf 34°. Die ganze Kette

des *Monte Rosa* nebst jenem räthselhaften Gipfel*, nicht viel niedriger, von einigen *Montagne de Fée*, von andern Mittaghorn genannt, füllten die östliche Ferne. Von der großen Höhe, in der ich mich befand, konnte ich über den erhabensten Punkt keinen Zweifel hegen Obgleich 3000 oder 4000 Fuß höher, war doch die Entfernung so groß, daß das Auge wie im nämlichen Niveau war, und in keiner Richtung sieht man die Verhältnisse dieser verschiedenen Gipfel besser. Die Stelle, welche ich für die höchste hielt, ist genau die „höchste Spitze“ von v. Welden, 15,158 englische Fuß über dem Meere, wovon später die Rede seyn soll.

Ansicht des *Monte Rosa* vom *Col d'Erin*.

a) Nordend.
b) Höchste Spitze.
c) Signal-Kuppe.
d) Breithorn.
e) *Mont Cervin*.

Gar herrlich beschienen der Morgensonne Strahlen diese schneeigen Höhen und die weite Fläche des Gletschers von *Zmutt*, der vollständig, wie auf einer Karte, ausgebreitet zu meinen Füßen lag, nur durch ungeheuere Abgründe — „eine weite Leere“ — von mir getrennt. Die *Dent Blanche*, die man in ihrer ganzen, schwindelnden Höhe sehen kann, vom Fuß bis zum Gipfel, gewährt einen entzückenden Anblick, und nach der Höhe des Punktes, wo ich stand (die ich später bestimmte), kann ich nicht zweifeln, daß die angegebene Höhe desselben — nahe an 14,000 englische Fuß — nicht übertrieben ist. Ueber der *Dent Blanche* thront der schöne Gipfel des Weißhorns, dessen Höhe neuerlich von Herrn Berchtold von *Sion* zu 14,812 englische Fuß bestimmt wurde; neben demselben erscheinen die Gabelhörner und andere zackige Gipfel, welche den obersten Theil des *Val d'Anniviers* vom

* Was v. Welden Berg X nannte.

Zmutt-Gletscher trennen, viel niedriger. Unter den näher liegenden Gegenständen ist die *Dent Blanche* nicht der bedeutendste.

Gerade rechts gegenüber, durch die Breite des *Zmutt*-Gletschers von mir getrennt, waren der *Mont Cervin* und die *Dent d'Erin*, ersterer 14,766 Fuß *, die andere wahrscheinlich 14,000 Fuß über dem Meere. Von dem erstern gibt Tafel V eine (von *Zermatt* aus gesehene) Darstellung; es ist unstreitig eine der auffallendsten Bergformen in den Alpen. Die *Dent d'Erin* bildet deutlich einen Theil desselben Zuges, durch einen fortlaufenden und unzugänglichen Absturz vereinigt; es sind keine vereinzelte unverbundene Massen, wie sie Fröbel's Karte angibt. Westlich erblickt man die Berg-Gruppe im höchsten Theile des *Valpelline* — den *Mont Collon*, *Pigno d'Arolla*, die *Dents des Bouquetins* und jene fast unübersehbaren Eisfelder, über welche, wie ich oben bemerkte, wohl ein Weg nach dem *Col de Collon* aufzufinden sey; ich glaubte über demselben den *Mont Gelé* unfern des *Col de Fenêtre* zu entdecken, aber wahrscheinlich habe ich mich geirrt. Es ist nicht unmöglich, daß man auch in dieser Richtung die *Monts Velan* und *Combin* sieht; aber gerade dieser Theil des Horizontes war durch Wolken unsern Blicken entzogen. Der *Mont Blanc* muß wohl durch die zuletzt genannten Berge verdeckt werden. Gegen Norden befindet sich der Gletscher von *Ferpêcle*, den wir erstiegen hatten, in seiner ganzen Länge ausgebreitet, durch seine *Aiguilles* begrenzt und in die Tiefe des Thales hinabgleitend, in welchem wir leicht das Dorf und die Kirche von *Evolena* bemerkten; *Sion* ist nicht sichtbar.

Von allen Aussichten, die mir in den höhern Alpen zu Theil wurden, kann sich keine mit jener vom Stockhorn des *Col d'Erin* messen (so will ich diesen Paß nennen, der noch keinen Namen hat). Der unvergleichliche Fernblick auf den *Monte Rosa* und die eigenthümliche Lage in der Mitte der drei Berge zweiter (wenn nicht erster) Ordnung, *Mont Cervin*, *Dent Blanche* und *Dent d'Erin*, die alle scheinbar so nahe liegen, daß man sie erfassen zu können glaubt, sind hinreichend, um den Charakter derselben zu bezeichnen. Das Weißhorn und der *Cima di Jazi* wie auch der *Mont Cervin* sind alle nahe an 15,000

---

* Nach Saussure. Berchtold's Messung ist nicht bedeutend verschieden, nämlich 13,839 französ. oder 14,750 engl. Fuß, wie Engelhardt in den Verhandlungen der Schweizer Naturforscher für's Jahr 1841 bemerkt. Die im Engelhardt'schen Werke angeführten Zahlen sind nicht alle richtig.

Fuß hoch, so daß wir, alle diese Gipfel des *Monte Rosa* zusammenfassend, wenigstens fünf Berge haben, höher als das Finsteraarhorn, das lange für den erhabensten Punkt in der eigentlichen Schweiz galt. Mit dem *Col du Géant* verglichen, ist die Aussicht hier viel wilder, die einzelnen Gegenstände deutlicher und näher, obgleich der Blick auf die ferne Alpenkette ersterem wieder ganz eigenthümliche und seltene Reize verleiht.

Noch muß ich einige Worte über die Geographie dieses Theiles der Kette sagen. Nach Wörl's Karte, und nach jener von Keller (bis zu der Ausgabe vom Jahr 1842) scheint es unmöglich, daß solch ein Paß, wie ich ihn nun beschreiben will, vorhanden sey. Die Alpenkette ist — wie Wörl's vor mir liegende Karte zeigt — dargestellt, wie sie sich vom *Mont Cervin* scharf nach NW. wendet, die *Dent Blanche* einschließend, an deren südlichem Fuß das *Valpelline* beginnt, und dann sich rückwärts ziehend zum obersten Theil des Gletschers von *Arolla*. Seitdem die *Dent Blanche* ihren rechten Platz zwischen dem Gletscher von *Ferpêcle* und dem vom *Torrent*-Thal hat, würde es unmöglich scheinen, *Zermatt* von *Evolena* aus zu erreichen, ohne durch Italien und wieder über den *Mont Cervin* zurückzukehren. Um nicht weiter auf andere Irrthümer einzugehen, bemerke ich, daß die Hauptkette der Alpen hier sehr deutlich in fast gerader Richtung entwickelt erscheint, sich vom *Mont Cervin* über die *Dent d'Erin* bis zu dem namenlosen Gipfel südlich vom *Mont Collon* und dem eigentlichen Haupt des *Valpelline* oder *Biona* ausdehnend. Die ganze nördliche Seite des *Mont Cervin* und der *Dent d'Erin* ist ein unzusammenhängender, nicht zugänglicher Abhang, der sich gegen den Gletscher von *Zmutt* herabsenkt, welcher sich westlich von beiden weit ausdehnt, nicht (wie Fröbel unrichtig angibt) unmittelbar hinter dem *Mont Cervin* beginnend, sondern in der großen Eismasse westlich der *Dent d'Erin*. Gerade wo der Gletscher von *Zmutt* beginnt, ist der Anfang einer Seitenkette von so bedeutender Größe, daß man nicht staunen kann, wenn sie oft für die Hauptkette gehalten worden ist. Von deren nordwestlichen Seite kommt der Gletscher von *Ferpêcle* herab, wo sie den *Col d'Erin* und das Stockhorn bildet, auf welchem wir uns befanden. Von da breitet sie sich zur Masse der *Dent Blanche* aus, welche die Verzweigung der *Dent d'Abricolla* und *Zatalane* entsendet, die das Thal von *Erin* und *Anniviers* trennt. Von der *Dent Blanche* nimmt die Kette eine östliche Richtung und bildet den

Berg *Moming* in *Erin*, Triftenhorn bei *Zermatt* genannt (wo die *Dent Blanche* Hovenghorn heißt), welcher die Thäler von *Zinal* und *Zmutt* von einander trennt. Dieser Theil der Kette schien mir ganz unübersteigbar. Dann folgen die Gabelhörner, welche die Kette in nordöstlicher Richtung fortsetzen, dem Thal von *St. Nicolas* parallel, bis zu dem Culminationspunkt, dem Weißhorn, ein scheinbar unzugänglicher Gipfel von 14,812 englischen Fuß Höhe, der oft irrig für den *Monte Rosa* gehalten worden ist, namentlich vom *Gemmi*-Paß aus, weshalb derselbe und andere eben genannte Theile der Kette als die wirkliche Kette in v. Welden's Werk sorgfältig abgebildet wurden und demgemäß ihre Namen erhielten, obgleich der wahre *Monte Rosa* einige dreißig Meilen entfernt und ganz verdeckt ist.

Deshalb ist wohl zu merken, daß der Paß des *Col d'Erin* nicht über die Hauptkette, sondern nur über eine Verzweigung derselben führt.

Da Studer sein Barometer mit nach *Anniviers* genommen hatte, blieb mir nur das Sympiezometer und der Apparat mit kochendem Wasser, um die Höhe zu bestimmen. Letzteren betrachte ich als den zuverläßigsten und kaum 50 Fuß von der Wahrheit entfernt. Ich bestimmte (verglichen mit dem Barometer zu Genf) die Höhe zu 11,770 Fuß; die Temperatur des kochenden Wassers war 192°,45 (oder korrig. 191°,93) und die der Luft 34°. Ich schmolz Schnee und machte das Wasser — selbst in dieser Höhe — mit Leichtigkeit kochen; dadurch erhielten wir auch Trinkwasser in Ueberfluß, was sonst schwer zu verschaffen gewesen wäre. Auf den Schnee gelagert, hielten wir ein gar fröhliches Mahl, und die anderthalb Stunden — die ich hier verbrachte, indem ich mein Instrument beobachtete, die Umrisse des *Monte Rosa* skizzirte und mich bemühte, meinem Gedächtniß ein Naturschauspiel einzuprägen, das ich kaum je mehr unter so günstigen Umständen zu sehen hoffen darf — schwanden mir rasch dahin, als Pralong bescheiden mich zum Aufbruch ermahnte, da unser Ziel noch ferne sey; der schwerste Theil unserer Wanderung war gekommen.

Wir beabsichtigten nun, auf den Gletscher von *Zmutt* herabzusteigen, dessen unterer oder mehr ebener Theil — wie ich zu erklären bemüht war — den Fuß des *Mont Cervin* und der *Dent d'Erin* umzieht, während dessen höherer Theil sich bis zu dem Fuß des hohen Absturtzes dehnt, auf dem wir standen. Während der höchste Theil dieses Absturtzes vom Gipfel des Stockhorns sich herabsenkt, westlich vom *Col*, und dann wieder etwas steigt, heben sich der Gletscher und der

Fuß des Absturzes rasch und fortwährend westlich, so daß Fuß und Spitze desselben sich zuletzt unter einer Schneehülle vereinigen. Diesen Punkt zu erreichen, mußte man für einen langen Umweg halten, auch schien der Gletscher von gefährlichen Spalten durchzogen. Nachdem wir vom Stockhorn zum *Col* herabgestiegen — der nicht viel niedriger war — machte Pralong den Vorschlag, die Klippen hinabzuklettern, über welche er auch bei seiner letzten Anwesenheit den Weg genommen und den Gletscher glücklich erreicht hatte.

Wir begannen mit jeder möglichen Vorsicht hinabzusteigen. Pralong zuerst, dann ich, die andern Führer ließ ich warten, bis wir gesehen, ob wirklich das Hinabsteigen auszuführen sey. Der Abgrund war einige hundert Fuß hoch. Einige Versuche wurden gemacht, und ich gab schon der Hoffnung Raum, daß sich keine unüberwindliche Hindernisse uns in den Weg legen würden, als Pralong berichtete, daß der Schnee in diesem Jahr weit vollständiger geschmolzen, als bei der frühern Gelegenheit, und alle Verbindung mit dem Gletscher abgeschlossen sey — denn es war eine ganz vertikale Felswand von wenigstens dreißig Fuß Höhe da, die wir auf keine Weise umgehen konnten. Also wurde der Rückweg wieder angetreten; wir kletterten abermals die Klippen hinan. Rechts und links spähten wir nach einem Ausweg — vergebens. Nachdem wir wieder oben auf dem Schnee waren, gingen wir vorsichtig am Rande des Abgrundes hin, bis wir etwa einen Punkt fänden, wo wir das Hinabsteigen aufs Neue versuchten *. Endlich wurden die Felsen mehr unter steilen schneeigen Abhängen verborgen, hier schlug der kühne Pralong vor, hinabzusteigen, indem er selbst den Anfang machte. Wir waren ungefähr zwei hundert Fuß über dem Schnee. Der Abhang bestand hauptsächlich aus weichem tiefem Schnee, der unter einem hohen Winkel aufgehäuft war. Das Gehen auf demselben war nicht beschwerlich, aber stets drohte uns Gefahr, daß wir durch unser eigenes Gewicht eine Lawine losrissen. Dieß wäre weiter nicht von Bedeutung gewesen, wenn wir dann auf den darunter befindlichen Gletscher gelangt wären; aber solch eine Schneefläche auf Felsen steht selten mit dem Gletscher ununterbrochen in Verbindung, und wir alle wußten, daß der furchtbare, oben erwähnte Bergschrund geöffnet war, um die Lawine und ihre

* Auf dem Felsen, von wo wir hinabstiegen, ließ ich eine Flasche mit unseren Namen zurück.

Last zu empfangen. Wir hatten keine Leiter bei uns, wohl aber ein langes Seil. An dieses ward Pralong gebunden. Wir alle hielten fest am Seil, nachdem wir uns so sicher als möglich auf den Schnee-Abhang gestellt hatten, und ließen ihn allmälig hinab, damit er die Beschaffenheit und Breite der Spalte untersuchen könne, deren oberer Rand gewöhnlich überhängend ist, mit vielen Eiszapfen geschmückt. Mit einer bewunderungswürdigen Kaltblütigkeit — wie ich sie niemals beobachtete — führte Pralong sein gefährliches Unternehmen aus, und rief uns seine Entdeckung zu, daß frühere Lawinen die Spalte verstopft hätten und wir ohne Gefahr uns herablassen könnten. Nachdem er sich vom Seile losgebunden, untersuchte er den Gletscher näher, meinen Führern und mir es überlassend, uns selbst herabzuhelfen. Ich ließ mich zuerst am Strick herab, dann Biona und zuletzt Tairraz, der über das Herabgleiten, dessen Ende man von oben gar nicht erblicken konnte, keineswegs erfreut war. Wir folgten nun Pralong mit großer Vorsicht auf den obern Theil des Gletschers von *Zmutt* herab, der hier von tiefen Spalten durchzogen und mit ewigem Schnee bedeckt ist, welchen die Morgensonne etwas erweicht hatte. Es war eine gefahrvolle Wanderung, die viele Umwege erforderte. Endlich erreichten wir in schiefer Richtung die zweite Terrasse oder den Felsenabsturtz, der den untern Gletscher von *Zmult* vom obern trennt und im Vorgebirge endigt, das auf der Karte mit *Stockhi* bezeichnet ist. Nun ruhten wir endlich aus auf einem Trümmerhaufen, uns gegenseitig Glück wünschend nach der überstandenen Gefahr. Da bemerkte Pralong, er hätte eine Bitte an mich. Zu meinem Erstaunen forderte er, ich möchte ihn nach *Erin* zurückgehen lassen, statt mit auf den Gletscher von *Zermatt* herabzusteigen. Er befürchtete schlechtes Wetter und wollte durch einen Umweg über *Visp* keine Zeit verlieren. Gern willfahrte ich ihm und bezahlte den ganzen bedungenen Lohn. Allein den Rückweg anzutreten (es war bereits Nachmittag), den wir eben zurückgelegt, erforderte keinen geringen Muth; schwerlich würde eine solche Idee in dem Gehirne eines Führers von *Chamouni* entspringen. Ich stellte ihm seine Verwegenheit vor, er blieb aber fest und voll Vertrauens, und nachdem ich ihm den größten Theil der Vorräthe und allen Wein gegeben, sahen wir ihn von dannen schreiten.

Noch lag eine lange — wenn auch nicht gefährliche — Strecke auf dem Gletscher vor uns. Zuerst hatten wir die Abstürtze hinter dem *Stockhi* zu dem untern Theil des *Zmutt*-Gletschers hinabzusteigen. Obgleich steil, waren sie doch nicht so Gefahr drohend wie die andern, und wir fanden keine besondern Schwierigkeiten, obwohl der Weg für mich und meine Führer vollkommen neu war. Es blieb uns keine andere Wahl, als mehrere Meilen weit auf der Oberfläche des Gletschers von *Zmutt* dahinzugehen, was allerdings mit vielen Mühseligkeiten verbunden war, da derselbe mit vielem Haufwerk bedeckt und von mannigfachen Spalten durchzogen war. Während des Hinabsteigens bot sich mir die Gelegenheit — welche gewiß vorher keinem Mineralogen wurde — die geognostische Beschaffenheit des *Mont Cervin* auf dieser Seite zu untersuchen. Er scheint ohne Zweifel aus metamorphischen sekundären Gebilden zusammengesetzt. Der untere Theil besteht aus einem Systeme grüner Schiefer, in dieser Alpengegend so häufig, welche hier in Serpentin und Gabbro übergehen, wie die Moränen bestätigen; den oberen Theil bilden graue und weiße Schiefer, sehr gewunden und wahrscheinlich kalkig. Die mittleren Schichten des *Mont Cervin* scheinen durch ihre Verlängerung den *Stockhi* zu bilden, auf dem ich stand; am *Col d'Erin* und Stockhorn treten dieselben Schiefer auf, die so viel Feldspath enthalten, daß man sie für Gneiß erklären könnte*. Die

Mont Cervin.

* Das Gestein, welches Forbes vom *Col d'Erin* mitgebracht hat, ist, wie Studer bemerkt, ein Gneiß, der nicht verschieden scheint von demjenigen bei *St. Nicolas* im *Nicolai*-Thale oder von der Moräne des *Breuney*-Gletschers in *Cermontana*. Allerdings steht jener Gneiß mit den metamorphischen Flyschgesteinen dieser Thäler in so enger Verbindung, daß man ihm denselben Ursprung zuschreiben muß. Derselbe Gneiß setzt also auch die Hauptmasse des *Mont Cervin* zusammen. Ob die Grundlage der Pyramide wirklich — wie oben gesagt wurde — grüner Schiefer und Serpentin sey, wäre sehr wichtig mit voller Evidenz nachzuweisen. Da nämlich das Hirli, nördlich dem *Mont Cervin* vorliegend, ebenfalls aus grünen Schiefern besteht, so müßte beinahe angenommen werden, daß diese Schiefer des *Hirli* und der weitern Umgebung des *Mont Cervin*, unter der hohen Pyramide

ganze Höhe des *Mont Cervin* bis auf die Gletscherfläche herab ist ein fortlaufender Abgrund von 7000 bis 8000 Fuß Höhe. Aehnlich gebildet dürfte die *Dent d'Erin* seyn.

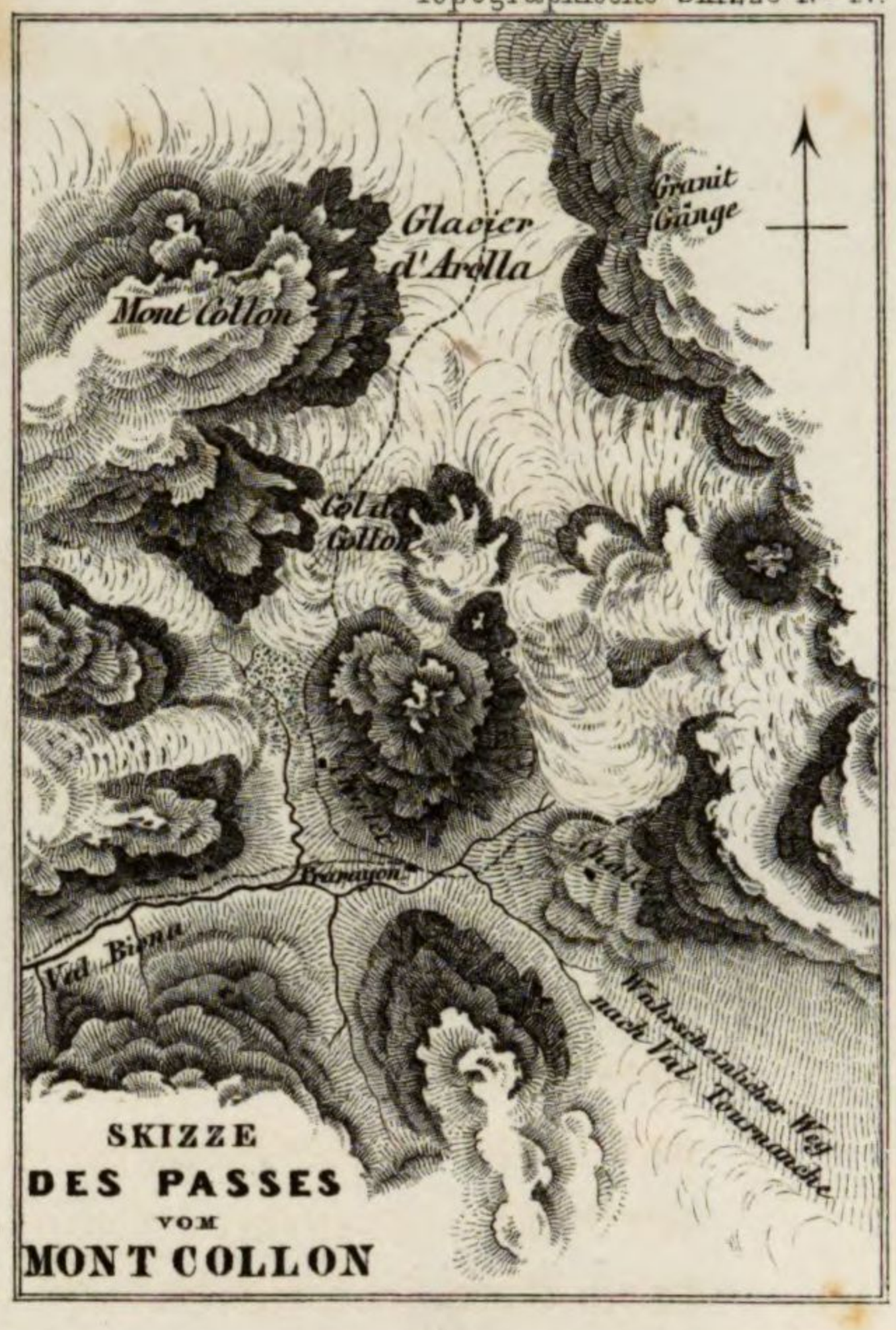
Von ungemeinem Interesse ist das allmälige Erscheinen der Moränen auf dem *Zmutt*-Gletscher. Sie sind sehr stufenweise auf der Oberfläche des Eises entwickelt, wie ich es beim Eismeer von Chamouni schilderte. Sie kommen von verschiedenen Seiten her und in großen Massen; von der *Dent d'Erin*, vom *Mont Cervin*, Stockhi und Stockhorn und von andern durch Gletscher getrennten Vorgebirgen, die von der *Dent Blanche* und vom Triftenhorn herabgleiten und auf einem so verhältnißmäßig kleinen Raum auf dem Gletscher sich anhäufen, daß sie, von weitem gesehen, ihn ganz zu bedecken scheinen. Die gewöhnliche vertikale Längen-Struktur zeigte sich in dem Eise, wo wir zuerst herabstiegen, entwickelt. Beide Gletscher-Ränder waren viel zu steil, um sie zu erklimmen, und lange Zeit mußten wir, so gut es ging, auf dem Eise und längs der Moränen fortwandern. Endlich erreichten wir den rechten Rand, unweit der ersten Hütten von *Zmutt*, mit welchen ich bereits durch einen früheren Besuch vom letzten Jahre her bekannt war. Bald darauf gelangten wir in Lerchenwälder und eine kühn gebaute, pittoreske Brücke führte uns über den in tiefem Hohlweg dahin tosenden Fluß, auf dessen linkes Ufer nach dem Dorfe *Zmutt*. Langsam ging ich nun weiter, den herrlichen Abend noch zu genießen, nach *Zermatt*, wo ich meine Wohnung im Hause des Dorfarztes Lauber nahm, die zugleich als Gasthaus dient. Nach halb fünf Uhr langte ich dort an, also in etwas weniger als dreizehn Stunden von *Abricolla* aus — mehrere Aufenthalte mitgerechnet.

---

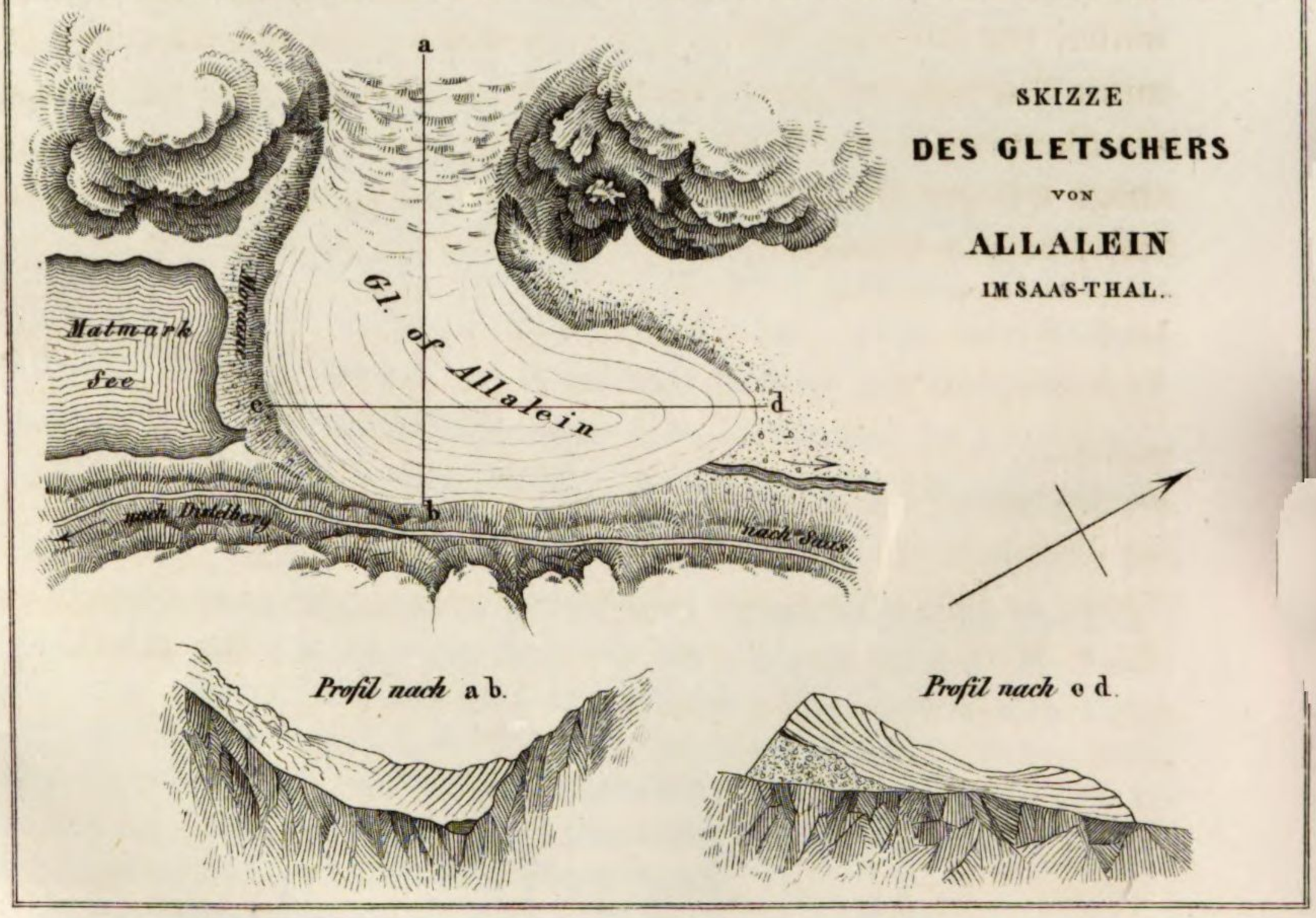
durch, fortsetzten, daß also auch diese Umgebung von mehreren tausend Fuß mächtigen Gneißmassen bedeckt gewesen sey, welche bis auf den letzten Ueberrest des *Mont Cervin* zerstört und weggeführt worden seyn müßten — eine Annahme, vor der selbst die kühnste Phantasie erschrickt. Auch Saussure, der den *Mont Cervin* von der entgegengesetzten Seite sah, hielt sich zuerst für überzeugt, daß die Gneißmasse desselben auf Serpentin aufliege (siehe *voyages*, §. 2243), scheint aber späterhin diese Behauptung wieder aufzugeben. (S. §. 2251.) Der Uebers.

Topographische Skizze Nº III.

Topographische Skizze Nº IV.



Topographische Skizze Nº V.



Siebenzehntes Kapitel.

Umgebungen von *Zermatt*.

Thal von *St. Nicolas* von *Visp* bis *Zermatt*. — Ströme. — *Bies*-Gletscher. — Lage von *Zermatt*. — Gletscher-Spuren auf den Felsen. — Gorner-Gletscher. — Riffelberg. — Aussicht von demselben. — Geologische Skizze dieses Theiles der Alpen. — Einfache Mineralien.

Im Jahre 1841 besuchte ich *Zermatt* in der Gesellschaft des Herrn Heath auf dem gewöhnlichen Wege von *Visp* ins *Rhône*-Thal. Es sind ungefähr acht Wegstunden; anderthalb Stunden nach *Stalden*, wo sich die Thäler von *Saas* und *St. Nicolas* trennen; anderthalb nach *St. Nicolas*, zwei nach *Randa* und zwei nach *Zermatt* *. Zwischen *Visp* und *Stalden* ist die Gegend sehr lieblich, besonders wo man bei Neubrück über den Fluß kommt, von wo man eine herrliche Aussicht auf einen Theil des schneeigen Rückens genießt, der die Thäler von *Saas* und *St. Nicolas* trennt. Bei *Stalden* sind Pfeiler zu sehen, welche den darunter liegenden Boden vor der Einwirkung des Regens schützten, der alles daneben Befindliche weggewaschen und nur diese stehen gelassen hat, gleich den Zeichen, deren sich Arbeiter bedienen, um das Vorschreiten von Ausgrabungen anzudeuten. Aehnliche Säulen findet man bei *Usegne* im *Erin*-Thal, bei *St. Gervais*, bei Botzen in Tyrol, bei *Queyras* in der *Dauphinée*.

---

* Nach beiden Ausgaben von Murray's „*Hand-Book of Switzerland*" ist der Weg von *Visp* über den Paß des *Mont Cervin* (*Col de St. Théodule*) nach Piemont in einem Tag auszuführen. Nun braucht man allein fünf starke Stunden, um den *St. Théodule* von *Zermatt* aus zu ersteigen (eine Höhe von 6000 Fuß), so daß der unglückliche Reisende auf diese Angabe hin sich nach einer dreizehnstündigen Wanderung in der Mitte eines weiten Gletschers 11,000 Fuß über dem Meere findet.

Die Säulen scheinen hier aus Gabbro oder „*diallage rock*“ zu bestehen. Von *Stalden* nach *St. Nicolas* ist das Thal einigermaßen einförmig, nur das Weißhorn fesselt das Auge. Ich fand keine Spuren von Gletscher-Einwirkung.

Zwischen *St. Nicolas* und *Randa* sind einige wilde Ströme, über die keine Brücken führen, zu überschreiten, die bei schlechtem Wetter diesen Weg beinahe unmöglich machen. Ich bemerkte besonders die Art und Weise, wie ein heftiger Strom Gerölle anhäuft, die auf jeder Seite einen Wall bilden, der seiner Wuth einigermaßen Zügel anlegt, während das Bett fortwährend mit Sand erfüllt wird; wenn nun bei außerordentlichen Fällen der Damm gesprengt wird, so droht der umliegenden Gegend Ueberschwemmung. Ich rede hier nur von den wildesten, ungestümsten Strömen, die unter einem großen Winkel herabkommen, deren Wirkung auf Blöcke, von der Schwere unterstützt, hinlänglich ist, dieselben auf weite Strecken fortzuführen und sie in unregelmäßig zugerundete Massen zu verwandeln. Stets ist dieß Ereigniß von einem eigenthümlichen Geräusch begleitet, dessen sich jeder, der es in den Alpen gehört, erinnert, und das den Eindruck einer mächtigen Kraft macht. Diese Gestein-Anhäufungen gleichen sehr den Moränen der Gletscher — eine Thatsache von großer Bedeutung, der man nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt hat. In der Form — äußerlich und innerlich — verhalten sich solche Dämme stets wie Moränen, immer durch den Ruhewinkel der Blöcke bestimmt. Auch das Material ist dasselbe; eckige Blöcke, mehr oder weniger durch Reibung zugerundet, nie ganz geglättet oder polirt, mit gröberem und feinerem Sand *. In der Anordnung des Materials habe ich nicht jene Regelmäßigkeit bemerkt, welche durch Wasser abgesetztes von jenem der Gletscher unterscheiden soll. Im Gegentheil, die Anhäufungen von

---

* Man hat auch behauptet, daß Geschiebe, die von Gletscher-Eis bedeckt gewesen sind, sich von Strom-Geschieben durch die feinen Ritze unterscheiden, welche der über sie weggeschobene Sand auf ihnen zurückläßt. An den Felsblöcken, welche der Schuttstrom der *Dent du Midi* in das Rhône-Thal herabgebracht, sind jedoch Ritze zu sehen, die offenbar von der gegenseitigen Reibung der Blöcke während der Strombewegung herrührten, und die auf keine Weise sich von den Ritzen unterscheiden lassen, die das Vorschreiten der Gletscher bewirkt.

D. Uebers.

Strömen scheinen gänzlich frei von Lagen gröbern oder feinern Materials, und wie bei wahren Moränen liegen die größten Blöcke oft ganz oben. Ich erwähne hier als Beispiel des mächtigen von der *Dent du Midi* herabkommenden Stromes, der die Gegend oberhalb *St. Maurice* verwüstet *.

Das Dorf *Randa* ist von ausgedehnten Weiden umgeben, und obgleich auf der entgegengesetzten Thalseite vom *Bies*-Gletscher, der vom Weißhorn herabkommt, hat es doch zweimal hauptsächlich durch den untern Theil dieses Gletschers Schaden gelitten, der in den Jahren 1737 und 1819 ** die ganze Thalsohle erfüllte ***. Oberhalb des Dorfes *Tesch* verengert sich das Thal, und ein Felsendamm ist zu übersteigen. Von da hat man eine herrliche Aussicht auf den *Mont*

---

* Fromherz hat in seinem trefflichen Werke die mannigfachen Unterschiede zwischen durch Ströme gebildeten Geröll-Ablagerungen und den durch Gletscher aufgethürmten Haufwerken ausführlich geschildert. Geognostische Beobachtungen über die Diluvial-Gebilde des Schwarzwaldes; besonders S. 33—134. D. Uebers.

** Engelhardt, Naturschilderungen, S. 175. — Agassiz, *Etudes*, p. 158.

*** Engelhardt berichtet am eben angeführten Orte über jene unheilvolle Katastrophe Folgendes: „dem *Bies*-Gletscher entriß sich, vielleicht durch einen Felssturtz von dem obern Felsgrat, oder von den überhängenden Gipfeln veranlaßt, im Sommer 1819 ein gewaltiges Stück, und stürzte mit Felsblöcken vermischt ins Thal. Nicht nur die unmittelbar unterhalb befindlichen Stallungen wurden vernichtet, sondern der Luftzug zerstörte mehrere Gebäude zu *Randa*, ja veranlaßte daselbst durch Erstickung den Tod mehrerer Personen, indessen auch dahin Fels- und Eismassen weit über die hier sehr breite *Visp* geschleudert wurden. Herr Schulzki, der damals Pfarrer zu *Randa* gewesen, erzählte mir, daß er, indem er sich von ungefähr des Morgens Früh um vier Uhr am Fenster befunden, Augenzeuge der furchtbaren Katastrophe gewesen. Ein allen Begriff übersteigendes Donnergetöse verkündete den Sturz. Die ganze Masse zeigte sich als eine einzige Feuersäule, der Augenblick des jüngsten Gerichtes schien vorhanden. Der durch die Eismasse aufgestaute Strom drohte dem ganzen obern Thal den Untergang. Es stürmte in allen Ortschaften. Zu *Zermatt* befand man sich eben in der Kirche. Gemeinschaftlichen Anstrengungen der Thalbewohner glückte es jedoch, dem Strom die Bahn zu öffnen, und so das drohende Verderben abzuwenden. Bridel erwähnt eines ähnlichen Eissturzes, der im April 1737 von dem nämlichen Gletscher statt gehabt und 140 Gebäude zerstört haben soll." D. Uebers.

Cervin; bald darauf erscheint auch das Dorf *Zermatt*, ungemein schön auf einem grünen Hügel gelegen, von Wäldern begrenzt und von schneebedeckten Gipfeln umschlossen. Gerade an diesem Felsendamme bemerkte ich die ersten deutlichen Spuren von der Einwirkung alter Gletscher — polirte und gestreifte Flächen, die sich bis zu dem Fuße des Gletschers verfolgen lassen. Agassiz fand im Jahre 1839 unter dem Gletscher selbst deutliche Spuren. Dieß ist einer der Fälle, der so unbedingt für die frühere Ausdehnung des Eises spricht.

Das Dorf *Zermatt* (in *Piemont Praborgne* genannt) liegt an der Vereinigung von drei Gletscher-Thälern — das Haupt-Thal, an dessen oberen Ende der große Gletscher des *Monte Rosa* ist, der auch Gorner- oder Zermatt-Gletscher heißt; das Thal unmittelbar östlich enthält den Gletscher von *Finelen*, der vom *Saas*-Grat herabkommt; am obern Ende des rechts oder westlich liegenden Thales ist der Gletscher von *Zmutt*.

Der Fluß *Visp* entspringt in diesen Thälern und hauptsächlich vom großen Gletscher des *Monte Rosa*, wo er unter einer Eishöhle hervorkommt. Ich untersuchte seine Temperatur im Jahre 1841 an verschiedenen Punkten, und fand:

unter dem Gletscher	33°3 Fahr.
bei *Zermatt*	35°5 „
eine Stunde unterhalb *St. Nicolas*	41°0 „
eine halbe Stunde unter *Stalden* .	43°0 „

Gegenwärtig endigt der große Gletscher vom *Monte Rosa* ungefähr drei Meilen oberhalb *Zermatt*. Der untere Theil ist zu steil, um ihn zu ersteigen; er zeigt das Phänomen kegelförmiger Bänder, die nicht allein vorwärts fallen, bis das frontale Fallen verschwindet, sondern sich auswärts neigen, wie bei Gletschern zweiter Ordnung. Er ruht auf Serpentin und Talkschiefer; beide Gesteine zeigen deutliche Gletscher-Spuren auf den Seiten des Riffelberges bis zu beträchtlicher Höhe über dem westlichen Gletscher-Rand. Seine Breite ist hier nicht bedeutend; die Oberfläche ist merkwürdig durchspalten, wo er das Vorgebirge von Riffel umgibt, gleich den Strahlen eines Fächers, was Agassiz in seinem Atlas treffend abgebildet hat, so wie die Mittel-Moränen auf seiner Oberfläche (die zahlreich und deutlich auftreten) und deren Ursprung an den felsigen Vorgebirgen, welche die Gletscher-Ströme trennen, die vom Breithorn, Lyskamm und *Monte Rosa*

herabgleiten. Es ist schwer, die Felsen am östlichen Gletscher-Rand zu erklimmen, aber nicht unmöglich; und wenn man die obere Gletscher-Fläche überblickt, sieht man eine oder zwei verfallene Hütten, in denen Hirten oft augenblickliche Unterkunft suchen und die als Wegzeichen dienen. In deren Nähe sind die Serpentin-Felsen in fast horizontalen Streifen ausgehöhlt, während ich unten, unmittelbar bei dem Eise, sehr deutliche Furchen und Ritze im Serpentin-Talkschiefer bemerkte. Die Ritze durchkreuzen sich in zwei Reihen unter beträchtlichem Winkel; diese Furchen können nicht sehr alt seyn, da die Felsen den Unbilden der Witterung bedeutend ausgesetzt sind.

Der Blick auf die untere Gletscher-Fläche, entweder vom Riffel oder von dem Pfade zum *Mont Cervin*, ist überraschend. Es ist ein weiter Eisstrom, dessen Oberfläche von der Höhe, wo man sie am besten überschauen kann, fast ganz eben erscheint, aber von Spalten und Struktur-Bändern, wie am Eismeer, durchzogen, welche — so viel ich von der allgemeinen Besichtigung, ohne ihn zu betreten, urtheilen kann — auf der südlichen Hälfte sehr deutlich sind und vollständige Oeffnungen, von Mittel-Moränen begrenzt, zeigen, während die nördliche Hälfte (nämlich der Gletscherbreite) wahrscheinlich eine ähnliche, aber weniger ausgezeichnete Struktur hat, und an einem Punkt, nahe am Fuß des *Monte Rosa*, deutlich gewunden ist. Die vom Breithorn herabkommenden Gletscher lassen auch ein bestimmt entwickeltes, normales System von Bändern wahrnehmen.

Den Riffelberg kann man leichter an seinem nördlichen Abhang besteigen; man findet einige Pfade, indeß ist es ein steiler, dreistündiger Weg von *Zermatt* aus. Die Aussicht entspricht jener vom *Montanvert* bei *Chamouni*. Obgleich viel weiter, zweifle ich doch, daß der Eindruck dieses Gletschers und der ihn begrenzenden Kette so interessant ist, als an jenem andern Orte. Der *Monte Rosa* ist wohl hoch und breit, aber er bietet zu viele Punkte, zu viele Massen von fast gleicher Höhe; der Blick fordert für ein Gemälde mehr Zusammendrängung und Mannigfaltigkeit. Indessen nehme ich den *Mont Cervin* oder das Matterhorn aus, den man hier, in entgegengesetzter Richtung vom *Monte Rosa*, erblickt, welchem ich bereits vielfach meine Bewunderung zollte — ein unersteigbarer Felsen-Obelisk, keine tausend Fuß niedriger als der *Mont Blanc*. Tafel V stellt ihn dar. Die Gipfel des *Monte Rosa*, die man deutlich vom Riffelberg sieht, sind das „Nord-End“ und die höchste Spitze auf v. Welden's Karte; östlich folgt dann der Bergzug

von *Lyskamm* und des Breithorns, endigend in dem *Petit Mont Cervin* und dem *Col de St. Théodule*, eine Schneekette von 11,000 Fuß Höhe, die mit dem *Mont Cervin* in Verbindung steht. Westlich erblickt man deutlich den Gletscher von *Zmutt*, den *Col d'Erin*, *Hovenghorn* (*Dent Blanche*) und die Gabelhörner bis zum Weißhorn. Nördlich ist der sehr hohe und unübersteigbare Seitenzug, der das *Saas*-Thal von jenem von *St. Nicolas* trennt, der *Saas*-Grat genannt, dessen Culminationspunkt nicht weniger als 14,574 Fuß über dem Meere liegt. Er hat bei Schriftstellern und Führern verschiedene Namen, der *Dom*, *Montagne de Fée*, Mittagshorn und bei einigen irriger Weise *Cima di Jazi*. Näher liegen die Strahlhörner und ganz nahe am nördlichen Fuß des Riffel ist der bereits erwähnte Gletscher von *Finelen*, der sich östlich mit dem großen Gletscher des *Monte Rosa* vereinigt, und den man, um das Weißthor zu erreichen, ersteigen muß; ein merkwürdiger Paß, der nach *Macugnaga* führt, von welchem später die Rede seyn soll. Obgleich die Gletscher von *Finelen* und *Gorner* einen gemeinsamen Ursprung haben, hat sich ersterer zurückgezogen, während letzterer seit mehreren Jahren vorgerückt ist; ich will die Lösung dieses Problems nicht versuchen. Mein Führer in den Jahren 1841 und 1842, Peter Damatter, versichert bestimmt, daß der Gorner-Gletscher im Winter vorrückt, und zwar im Winter mehr denn im Sommer. Das untere Ende bewegt sich schneller in das Thal herab; vor dem Einflusse des Schmelzens geschützt, ist sein Vorrücken merklicher. Da ich meinen Führer genauer befragte, sagte er mir, daß er den Gletscher den Schnee habe vor sich herdrücken sehen, und daß im Januar 1840 derselbe gegen ein abgestecktes Ziel fünfzig Klafter (Faden) innerhalb drei Wochen vorrückte; doch möchte die Richtigkeit dieser Angabe zu bezweifeln seyn.

Der Gipfel des Riffelbergs ist ein Pik oder „Horn“, wie es in der deutschen Schweiz heißt, das lang für unersteigbar galt, da kein Führer von *Zermatt* zu demselben gelangt war. Im Jahre 1841 versuchte ich es und kam bis auf wenige Faden dem Gipfel nahe, als uns eine Spalte und ein Abgrund von demselben trennten, die ohne Lebensgefahr nicht zu überklimmen waren. Im Jahre 1842 fanden einige englische Studenten von *Hofwyl*, die Felsen hinankletternd, einen Pfad auf der Ostseite, auf welchem man die Spitze ohne Mühe erreichen kann. Ich erstieg ihn demnach mit Damatter, der nun auch mit dem Pfade vertraut geworden war; ich beabsichtigte einige magnetische

Beobachtungen von dem Gipfel aus anzustellen, einem schmalen, unebenen Orte. Zuerst hielt ich Kater's Kompaß für unrichtig; die Sonne schien nördlich unterzugehen! Ich nahm einen andern Kompaß — und erhielt dasselbe Resultat. Es war offenbar, daß hier auf diesem Berge eine starke örtliche Anziehung auf die Nadel einwirken mußte. Wir möchten dieß zur Erklärung einiger bedeutender Irrthümer auf den am meisten geschätzten Karten dieses Theiles der Alpen anführen; Irrthümer, die, bis zu einem Fehler von 60° steigend, wie im gegenwärtigen Falle, allein im Stande seyn würden, dieß zu erklären. Ich will indessen die von mir gemachten Messungen beibehalten (worin sich ein Azimuth der Sonne befindet), wonach die übrigen leicht korrigirt werden können. Sie sind in Graden des Kreises von N. nach O. ausgedrückt.

Stockhorn (*Col d'Erin*) . . .	$5\frac{1}{2}$°
Dent Blanche (*Hovenghorn*) .	23
Triftenhorn (*Moming*) . . .	54
Weißhorn	70
Mont Fée (*Saas*-Grat) . . .	139
Monte Rosa (höchste Spitze) . .	204
Petit Mont Cervin	$289\frac{1}{2}$
Azimuth der Sonne am 21. August 1842, 4 Uhr Mittags 34 Min.	349
Mont Cervin	351

Demnach liegt das Riffelhorn $120\frac{1}{2}$° vom Stockhorn. Ist diese Beobachtung richtig, so muß das Stockhorn $300\frac{1}{2}$° vom Riffel liegen; aber es schien $5\frac{1}{2}$° (oder $365\frac{1}{2}$°), also betrug der lokale Irrthum 65°.

Es scheint, daß die Schiefer-Gebilde des Riffel reich an Magneteisen sind, das in großen Krystallen in der Nähe des Gletschers von Finelen vorkommt.

Bei dieser Gelegenheit will ich einige Worte über die Verhältnisse der Gesteine in dem Theil der Alpen sagen, die ich bisher nur berührt habe. Wir müssen dabei jedoch sorgfältig faktische und theoretische Bestimmungen unterscheiden. Erstere betreffen die allgemeine Vertheilung der Felsgebilde von bestimmtem mineralogischem Charakter in der Kette, wie z. B. Granit, und das Auftreten und die Reihenfolge

der mit ihnen verbundenen geschichteten Gesteine. Die Benennung dieser Felsmassen, die Ausdehnung der einzelnen Formationen ist noch einigermaßen zweifelhaft.

Der Granit der Alpen geht nur hier und da zu Tage, verschiedene Gesteine, mit welchen er in Berührung tritt, verändernd, mehr eine Reihe mannigfacher Mittelpunkte bildend, wie Studer bemerkt hat, als lange Erhebungs-Linien oder Axen *. Zu gleicher Zeit treffen wir ohne Zweifel eine gewisse lineare Anordnung unter diesen granitischen Gruppen, auch häufig Anzeigen wahren Granits, wo dieses Gestein nicht in Massen vorkommt, sondern nur in den Granit-Adern des höhern Theiles des *Val Biona* oder des Thales von *Arolla* und bei *Valorsine*. Nicht selten findet ein sekundäres oder paralleles Hervorbrechen von Granit statt, so daß die Kette zwei, wenn nicht drei Axen zu haben scheint. Dieß ist an den *Aiguilles rouges* unfern *Chamouni* deutlich zu sehen; ähnliche Phänomene zeigen sich wahrscheinlich im *Val de Bagnes*, an der höchsten Spitze des *Val d'Anniviers* und im *Saas*-Thal. Studer erwähnt der *Dent Blanche* als eines granitischen Mittelpunktes. Ich kann nicht mit Gewißheit versichern, auf dem Gletscher von *Ferpêcle* Granit-Blöcke gesehen zu haben; das Stockhorn besteht wohl aus Schiefer.

---

* In Betreff der Geologie der Wallisthäler siehe Studer's „Notiz über die südlichen Alpen" in den Mittheilungen der Berner Gesellschaft (März 1844). Wahrer eruptiver Granit kommt in diesen Thälern, dießseits der Wasserscheide zwischen Piemont und Wallis, gar nicht vor; höchstens die kleine Partie vom *Arolla*-Gletscher läßt sich als solcher betrachten. Nach älterer Gewohnheit wird oft noch der granitische Gneiß oder der Protogyn, ein metamorphisches Glied der alpinischen Schiefermasse, Granit genannt, weil er allerdings die drei Gemengtheile des wahren Granits enthält und im Kleinen granitische Struktur besitzt. Eine solche granitische Gneißmasse streicht von der *Dent Blanche* durch das Nicolai-Thal nach dem Simplon und Binnenthal, parallel der großen Gneißmasse des Berner Oberlandes oder des Finsteraarhorns, von der sie die schwarzen Schiefer und Kalksteine des Rhône-Thales trennen. Südlich von diesem Gneißstreifen folgen die schwarzen Schiefer, Kalksteine und Serpentine von *Zermatt* und des hintern *Saas*-Thales. Das Streichen dieser verschiedenen, unter sich parallelen Streifen von schwarzem Schiefer und Gneiß durchschneidet den Hauptkamm der Alpen, der mit zickzackförmigen, ein und ausspringenden Winkeln vom *Mont Blanc* nach dem *Monte Rosa* fortsetzt, in schiefer Richtung, parallel dem obern Rhône-Thal und dem Waadtländer Jura. D. Uebers.

Obgleich die Schiefer-Gebilde Feldspath enthalten und oft mit dem Alpen-Granit in Berührung treten, so kann man sie doch nicht als die Repräsentanten der Gneiß-Formation anderer Länder betrachten. Oefter findet Ueberlagerung der Schiefer-Gesteine durch Granit, als das Gegentheil, statt. Diese Schiefer-Gebilde dürfte man allenfalls nach mineralogischen Charakteren, schwerlich nach anderen trennen. Es sind quarzige, Glimmer-führende oder kalkige Gesteine; sie enthalten auch Serpentin und sind von Farbe weiß, grau, schwarz oder grün; gerade auf den Farben beruhen die Haupt-Charaktere, um sie zu unterscheiden. So sind die schwarzen Schiefer von *Fiz* und dem *Bonhomme* bei *Chamouni*, während der größere Theil der zuletzt geschilderten Berge aus wechsellagernden, regelmäßig geschichteten Gesteinen besteht — Feldspath-reiche Schiefer (Gneiß), quarzige Schiefer, in Quarzfels übergehend, Talkschiefer (*schistes vertes*) in Serpentin und Diallage, und kalkige Schiefer in Dolomit übergehend, die zu wiederholten Malen in dem Profile, welches das Thal von *Visp* (oder *Viege*) bietet, auftreten. Ebenso geht der Talkschiefer in Topfstein * über, der in der Nähe der Stadt *Viège* (*Visp*) und oberhalb *Evolena* verarbeitet wird. Der *Col d'Erin* wird aus einem feldspathigen Schiefer oder Gneiß gebildet, und der Stockhi aus weißem quarzigem Schiefer, der wahrscheinlich Kalk enthält; dasselbe Gestein scheint den ganzen höhern Theil des *Mont Cervin* zusammen zu setzen, dessen unnahbare Abgründe auf ewige Zeiten den Geologen von einer nähern Untersuchung abhalten.

Schon früher habe ich erwähnt, daß die mittleren Schichten gewunden und wohl kalkiger Natur sind, und daß der untere Theil nebst dem Hirli — einem zugänglichen Vorgebirge am pyramidalen Theile auf der Seite von *Zermatt* — aus grünen Schiefern besteht, die in Serpentin und Gabbro übergehen. Die mineralogischen Schilderungen

---

* Unter Topfstein ist immer ein inniges Gemenge des Talkschiefers mit Magneteisen-Theilen zu verstehen, wozu sich meist noch Glimmer, Chlorit u. s. w. gesellen; der Name gründet sich auf den Gebrauch des Gesteins, das auch außerdem Schneide-, Lawez- oder Giltstein, *Pierre ollaire*, heißt. Bei *Termine* im Thal von Visp sind Topfstein-Gruben, der aber hier viel unreiner und grobkörniger ist, als bei Chiavenna, und daher nur zu Ofenplatten verwendet wird. (S. Ebel, Anleitung die Schweiz zu bereisen, IV, S. 446.) D. Uebers.

dieses Theiles der Alpen von Saussure sind klar und genau, und können mit Ausnahme des mißlungenen Versuches, die Felsarten nach ihrer Altersfolge anzuordnen, als das Vorzüglichste betrachtet werden, was überhaupt darüber gesagt worden. Auch der Riffel und fast die ganze *Monte Rosa*-Kette sind aus ähnlichen Schichten zusammengesetzt, die meist gegen die östlichen Punkte einfallen, auf der Nordseite gegen Südost, auf der Südseite gegen Nordost. Saussure sagt deutlich, daß die Schichten des *Mont Cervin* nordöstlich unter einem Winkel von 45° einfallen; sie schienen mir weniger geneigt oder fast horizontal; indeß ist Saussure's Ansicht gewiß richtig *. Seine Beobachtungen über Folge und Zusammensetzung der Schichten stimmen genau mit jenen überein, die ich an Ort und Stelle zu machen Gelegenheit hatte.

Der höchste Theil des *Monte Rosa* besteht nach den Handstücken, die Zumstein vom letzten zugänglichen Punkt mitbrachte, aus Glimmerschiefer. Das ganze System des *Monte Rosa* fällt, wie gesagt, gegen Osten ein, und die ersten krystallinischen Gebilde finden wir am *Pizzo Bianco*, oberhalb *Macugnaga*, wovon später die Rede seyn soll. Ueber das relative Alter dieser verschiedenen Gesteine haben sich nur wenige Geologen bestimmt geäußert. Ich habe bereits bemerkt **, daß die Trennung zwischen wahrem primitivem Gneiß und Glimmerschiefer, und Gesteinen von demselben mineralogischen Charakter, die man nach und nach zu Schichten verfolgen kann, die Lias-Versteinerungen enthalten, ein willkührlicher Unterschied scheint, über den auch keine zwei Beobachter genau übereinstimmen. Das Alter der Feldspath- und Glimmerschiefer-Gesteine wollen wir dem allgemeinen Urtheil überlassen. Die andern, nämlich die grauen und grünen Schiefer, die ich geschildert, faßt Studer unter dem allgemeinen Namen „Flysch“ *** zusammen; es ist eine in der Schweiz weit ausgedehnte

---

* *Voyages*, §. 2243.

** S. 273.

*** Der Name „Flysch“ hat zunächst eine petrographische Bedeutung und bezeichnet die Gesammtheit fester und lockerer Thon- und Mergelschiefer, klein- und grobkörniger kalkreicher Breccien und Sandsteine, die in den Alpen in größter Verbreitung und mannigfaltigster Beziehung auftreten. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, daß ungeachtet der Identität des Gesteins der Alpenflysch mehreren weit aus einander liegenden Altersformationen ange-

Formation, deren Lagerungs-Verhältnisse aber viel zu unbestimmt und unregelmäßig, und deren Formationen zu unvollkommen sind, um ein entschiedenes Urtheil über deren Alter zu fällen; die wenigen Versteinerungen, die man in ihnen gefunden, scheinen jüngeren Perioden als Lias und einer ältern als die mittlere Kalkformation anzugehören. Hier droht ja dem Gebäude alter geologischer Ideen ein vollkommener Einsturz — ein Berg von 15,000 Fuß Höhe, einer kolossalen Pyramide gleich, mit senkrechten Abgründen von tausend Fuß Höhe auf jeder Seite, sollte ein Repräsentant der älteren Kalkformation seyn! Wie schwer ist es, die ungeheueren Kräfte zu ermessen, welche bei der Bildung des *Mont Cervin* ihre gewichtige Rolle spielten *!

In den Umgebungen von *Zermatt* — namentlich in den Moränen des Gletschers von *Finelen* — kann man einige schöne Mineralien finden. Das interessanteste gehört der Talk-Gattung an, ein Talkerde-Silicat, *Pennin* genannt, das in schönen Krystallen in Talkschiefer vorkommt. Es ist schwärzlichgrün bei reflektirtem Licht, bei durchscheinendem Lichte aber zeigt es die Eigenschaften des Dichroismus — nämlich dunkel orangengelb in einer, glänzendgrün in der andern Richtung. Auf dem Riffel fand ich eine breite Ader eines unvollkommenen krystallisirten Minerals, das Studer für eine Art des Disthen's erklärte. Auch kommen bei Finelen schwarzbraune Granaten und Krystalle von Magneteisen vor **.

---

hört, und es wird zweckmäßig seyn, die Benennung da, wo das geologische Alter ermittelt ist, gegen die übliche systematische zu vertauschen. Leider hat bis jetzt, wegen der fast gänzlichen Entblößung von organischen Ueberresten, diese Altersbestimmung nur für wenige Stellen versucht werden können und ist auch für diese meist schwankend geblieben. Die einzigen Anhaltspunkte für die Flyschmassen der südlichen Wallis-Thäler sind die Fahrenkraut-Abdrücke in den Schiefern des *Col de Balme*, die Jura-Ammoniten von *Salvent* oberhalb der *Pissevache* und die Belemniten der Nufenen und Furca in Oberwallis. D. Uebers.

* Ich war freudig überrascht, von Studer zu hören, daß er den Versuch einer geologischen Karte der Schweizer-Alpen vollendet — das Ergebniß zwanzigjähriger Beobachtungen.

** Man findet bei *Zermatt:* 1) Pennin, in zum Theil zollgroßen Krystallen und großen Tafeln, ausgezeichnet dichroitisch; 2) Granat, gelb, gelblichgrün, braun und schwarz; 3) Idokras, in meist sehr kleinen Krystallen; 4) Epidot in kleinen Drusen und als verwachsener Thalit;

5) Asbest, auf schmalen Adern, grün und unbiegsam, oder als Bissolith und als Bergleder; 6) Prehnit, undeutliche krystallinische Partieen; 7) Grammatit in aufgewachsenen schilfförmigen Prismen; 8) Diopsid in kleinen, nadelförmigen Krystallen und 9) Titanit in kleinen, undeutlichen Krystallen. Das Muttergestein dieser mannigfaltigen Mineralien ist der metamorphische grüne Schiefer und schieferige Serpentin am oberen Finelen-Gletscher und in der Umgebung des Riffelhorns. — Es erinnert dieß Vorkommen sehr an jenes auf der Westküste von Elba, wo meist dieselben Mineralien in den nämlichen oder nahe verwandten Gesteinen gefunden werden. (Siehe *Bulletin de la société géologigue de France.* XII, S. 279 ff.) D. Uebers.

Achtzehntes Kapitel.

Von *Zermatt* über den *Col* des *Mont Cervin* nach *Gressonay*.

Aufenthalt in *Zermatt*. — Ersteigen des Passes von *Mont Cervin*. — Der *Col*. — Befestigungen. — Das Hinabsteigen. — Sehr elektrischer Zustand der Atmosphäre. — Zollbeamte. — *Breuil*. — *Val Tournanche*. — Gemsen. — *Col de Portola*. — *Val d'Ayas*. — *Brussone*. — *Col de Ranzola*. — Ankunft zu *Gressonay*. — Zumstein.

Bis jetzt ging ich noch nie durch ein Gewitter,
Das Feuerregen auf die Erde goß.

* * *

Ein schlichter Sklav (ihr kennt ihn von Gesicht)
Hielt seine linke Hand empor, sie flammte
Wie zwanzig Fackeln an einander brennend;
Dabei jedoch blieb seine Hand vom Feuer,
Wovon sie nichts empfand, ganz unversehrt.

Julius Cäsar, Akt I, Sc. 3.

Im Jahre 1841 war ich verhindert worden, mit meinem Freunde Heath den berühmten Paß des *Mont Cervin* zu besuchen, und im Jahre 1842 schien ein anderer Zufall *Zermatt* zu meinem Reiseziel machen zu wollen. Eine unbedeutende Verletzung meines Fußes, welche ich auf dem Eismeere von Chamouni davon getragen, und die ich bei dem starken Gehen seitdem nicht beachtet hatte, nahm während zwei Tagen verhältnißmäßiger Ruhe zu *Zermatt*, wo ich auf Studer wartete, einen ernsthafteren Charakter an. Fast eine Woche konnte ich das Zimmer des kleines Gasthofes zu *Zermatt* nicht verlassen, dessen Einsamkeit mir durch die Aufmerksamkeit und Freundlichkeit der würdigen Frau Lauber gemildert wurde. Das Wetter war schlecht geworden, was mich einigermaßen tröstete; auch wartete meiner dann Studer's angenehme Gesellschaft. Mein Freund war indeß entschlossen, keine Zeit zu verlieren, und sobald das Wetter nur erträglich

sey, aufzubrechen; ich entschloß mich, da mein Fuß wieder auf der Besserung war, ihn zu begleiten. So wurden wir in der Frühe eines Morgens vom treuen Klaus geweckt; das Wetter war zweifelhaft; einzelne Sterne schimmerten durch der Wolken trüben Schleier. Bei solchem Aufenthalt gehört die Ungeduld der Führer zu den nicht geringen Uebeln. Mein Savoyer, der kein Wort deutsch sprach, weder rein noch unrein — das einzige, was man in *Zermatt* verstand — wurde von einer Langeweile heimgesucht, welche sonst nur das Privilegium der vornehmen Müßiggänger in unsern großen Städten zu seyn pflegt.

Wir brachen um halb vier Uhr auf, und nachdem wir über den Strom von *Zmutt* gesetzt, gingen wir langsam die steilen Weiden hinan, die sich an der westlichen Ecke des Gorner-Gletschers hinziehen. Wir kamen zu einer beträchtlichen Höhe über dessen Oberfläche, ehe wir über einen andern Strom gelangten, der vom Boden-Gletscher herabfließt, und welcher zu unserer Linken blieb. Im vorhergehenden Jahre hatte ich diesen Weg weiter verfolgt und den Boden-Gletscher bis zum Fuß des Hirli überschritten, wo sich ein unreiner Sumpf findet, genannt der schwarze See, in dessen Nähe man eine herrliche Aussicht auf den nördlichen Abhang des *Mont Cervin* und den *Zmutt*-Gletscher genießt. Wer nicht beabsichtigt, den *Col* des *St. Théodule* zu passiren, kann dorthin einen angenehmen Ausflug machen, und über die Hütten von *Zmutt* zurückkehren. Wir gingen immer gerade vorwärts, und gleich nach sieben Uhr kamen wir an der Ecke des Gletschers an, die wir nun zu überschreiten hatten. Seine Oberfläche ist ziemlich eben; er ist sehr ausgedehnt und öde, aber nicht wie die untern Gletscher zwischen hohen Wällen eingeschlossen, sondern nimmt ein weites Tafelland ein, mit einer durchschnittlichen Höhe von beinahe 10,000 englischen Fuß über dem Meere. Wir hatten vollkommen Gelegenheit, die Oede kennen zu lernen, wiederholt in die Nebel gehüllt, welche den *Col* umschweben, die, während wir uns näherten, dampfend von Italiens Seite empor wallten und von der Schweizer Seite durch Nordwind wieder zurückgejagt wurden. Diesem Winde verdankten wir eine schöne Aussicht auf den *Monte Rosa* und die Weißhorn-Kette; indeß erhielt ich über die Topographie jener Gegend keinen neuen Aufschluß, auch kann sich die Aussicht mit jener vom *Col d'Erin* nicht messen. Selbst das Matterhorn (*Mont Cervin*), das wir nur unvollkommen erblickten, verliert von seiner Höhe, da es sich

von einem Rücken erhebt, der bereits 11,000 Fuß über dem Meere liegt *. Nachdem wir geraume Zeit über Schneefelder gegangen, kamen wir in der Nähe des *Col* zu einem Hohlweg. Immer dichter wurde der Nebel um uns her, und ein Fremder würde gar leicht den rechten Weg verfehlt haben; aber unser Führer, Peter Damatter, ging guten Muthes voran und brachte uns bald wohlbehalten auf den *Col*. Das Wetter war unfreundlich und feucht; wir hatten keine Aussicht. Ueber fünf Stunden waren wir nun fortwährend von *Zermatt* an gestiegen. Eilig schritten wir zur Beobachtung unserer Instrumente. Die Temperatur der Luft war 35° Fahrenheit, das Barometer stand auf 511,53 Millimeter, $3\frac{1}{2}$ Millimeter höher als ich auf dem *Col du Géant* beobachtete. Die Höhe über dem Meere — nach Vergleichungen mit dem Barometer zu Genf und auf dem großen *St. Bernhard* — beträgt 10,938 englische Fuß.

Der *Col* des *Mont Cervin* oder *St. Théodule* besteht aus feldspathigem Schiefer oder Gneiß. Man trifft noch Spuren einer ehemaligen rohen Befestigung, genannt „*Fort du Saint Théodule*". Saussure bemerkt, daß dieselbe zwei oder drei Jahrhunderte vorher von den Einwohnern *Aosta's* gegen einen Einfall der Walliser errichtet wurde.

„Dieß sind in Wahrheit die höchsten Festungswerke unseres Planeten", sagt der greise Alpenforscher. „Konnten denn die Menschen in jenen erhabenen Regionen kein edleres Denkmal setzen, als ihrem Haß, ihren zerstörenden Leidenschaften?"

In der That nichts schwächt jenen Eindruck ernster Größe und stiller Oede mehr, als das häufige Vorkommen von Festungswerken in vielen Gegenden der Alpen —

„zum Himmel selbst versteigt sich unsere Gott vergessene Wuth."

Der Paß des *Col de la Seigne* an dem obersten Theile der *Allée Blanche*, und mancher jener wilden *Col's* in der Nähe des *Monte Viso*, bekräftigen diese Behauptung.

Unsere Hoffnung auf eine schöne Aussicht gegen *Aosta* zu wurde vereitelt. Glücklicher Weise lichteten sich mindestens die Wolken so

---

* Nach den Berechnungen Studer's, mit Beobachtungen auf dem großen *St. Bernhard*, in Genf und Mailand verglichen, ergibt sich die Höhe des Matterjoches zu 10,242 franz. Fuß; Martins fand 10,355; Saussure 10,316 Fuß. D. Uebers.

viel, daß wir unsern Weg über den übrigen Theil des Gletschers auf der italienischen Seite erkennen konnten, der viel steiler war als der andere, und demnach von ausgedehnten Spalten durchzogen, zum Theil mit Schnee bedeckt, welcher während der letzten stürmischen Tage Fuß tief gefallen war; der Uebergang über diesen Gletscher-Theil zeigte sich sehr bedenklich. Allmälig erschien mir der Paß des *Mont Cervin* ein gefährlicheres Unternehmen als ich gedacht hatte. Da ich wußte, daß bei günstiger Witterung Pferde und Maulthiere über den Gletscher geführt werden, so erwartete ich auch einen kürzeren und leichteren Weg. In diesem Sommer hatte noch kein Lastthier den Weg über den Gletscher gemacht; es schien in dem Augenblick überhaupt unmöglich, und doch war es der Fall, auch sahen wir die Reste von mehr als einem Thiere, die beim Uebergang verunglückt waren. Noch ein anderer Umstand ließ mich eine minder beschwerliche Wanderung erwarten: unser Führer, Peter Damatter, hatte statt eines guten Eisstabes und eines Seiles, auf den Schnee rechnend, sich nur mit einem Regenschirm versehen. Später war er froh genug, als er auf der italienischen Seite von einem aus der Gesellschaft einen Stock geliehen bekam, obgleich er ihn mit geringer Geschicklichkeit gebrauchte. Wir sanken aber auch in Wahrheit mit jedem Schritt bis an die Kniee in den Schnee, und stießen auf manche Spalten; fast wäre Tairraz in eine derselben gefallen, obschon er, als der letzte, in seiner Vorgänger Fußstapfen trat. Wäre ihm wirklich das Unglück begegnet, so hätten wir — in Ermangelung eines Seiles — nicht geringe Schwierigkeiten gefunden, ihn herauszuziehen. Als er sich aufraffte, sah er bleich wie der Tod aus, erlangte aber bald seine Fassung wieder.

Endlich kamen wir vom Gletscher auf einen weniger ermüdenden Weg, der nach den Hütten von *Breuil* führt; zu unserer Linken ließen wir den langen und beschwerlicheren Weg über die *Cimes Blanches* nach *St. Giacomo d'Ayas*. Der Sturmwind brauste über uns hin, der Boden war mit halb geschmolzenem Schnee bedeckt und es begann zu hageln. Wir waren ungefähr 1500 Fuß unter dem *Col*, oder noch 9000 Fuß über dem Meere, als ich plötzlich ein eigenthümliches Geräusch hörte, das von dem Alpenstock zu stammen schien, den ich trug. Ich fragte den mir zunächst gehenden Führer, ob er es höre, und was es wohl sey. Der Art Leute sind nicht gern in der Verlegenheit, eine Antwort schuldig zu bleiben. Er erwiederte daher ganz ruhig, daß

der Ton im Stock von einem im Innern sitzenden Wurm stamme. Da die Antwort mir nicht genügte, so machte ich einen entscheidenden Versuch — ich kehrte den Stock um — und siehe da, der Wurm war gleich am andern Ende des Stockes. Ich hielt hierauf meine Hand über mein Haupt — und meine Finger gaben einen Ton von sich. Da blieb kein anderes Erklärungsmittel — wir waren so nahe unter einer Donnerwolke, daß wir durch Leitung elektrisirt wurden. Ich bemerkte auch bald darauf, daß alle eckigen Steine um uns her gleich den Punkten in der Nähe einer großen Elektrisirmaschine zischten. Ich erklärte meinen Begleitern unsere Lage und bat Damatter seinen Schirm zu senken, den er, um sich gegen den Hagelschauer zu schützen, emporhielt, dessen Metallknopf der Blitzableiter für unsere Gesellschaft werden könne. Kaum waren die Worte aus meinem Munde als ein Donnerschlag, von einem Blitz begleitet, meine Vorsicht rechtfertigte.

Endlich erreichten wir ein Obdach — der ärmliche Aufenthalt zweier sardinischer Zollbeamten; sie hatten sich unter dem noch stehenden Theil des Gebäudes — das, wahrscheinlich ein Kuhstall, früher wohl sehr gut und geräumig — ein Feuer angemacht; es war, in Ermangelung des Holzes, von Steinen erbaut. Sie nahmen uns freundlich auf und erlaubten, an ihrem Feuer unser Mahl einzunehmen; da wir seit acht Stunden unter Wegs waren, bedurften wir wohl einiger Ruhe. Die gänzliche Entbehrung von Allem, in welcher diese Männer leben, übersteigt fast die jedes anderen Berufes. Harte Kost, schlaflose Nächte, mit persönlichen Gefahren verbunden, eine verletzende Geringschätzung von Seiten des Volkes, große Strapazen, stete Aufmerksamkeit — das sind die Haupt-Momente in ihrem Leben. Immer dem Verdachte ausgesetzt, wenn sie die wildesten und unzugänglichsten Gebirgsgegenden verlassen, wo ein Schmuggler-Paß ist, Stunden lang als Wache auf einem Gletscher in einer Meereshöhe von 9000 Fuß aufgestellt, pflegen sie, gleich Raubthieren, nur während des Tages in einer verlassenen Hütte in ihren durchnäßten Kleidern der Ruhe — wahrlich, das Leben der Schmuggler ist ein üppiges, vergleichen wir es mit dem rastlosen und gefährlichen ihrer Verfolger! An manchen Grenzen sind die Zollbeamten gar nachläßig und sorglos; aber andere trifft obige, keineswegs übertriebene Schilderung, selbst bei der besten Jahreszeit.

Wir wanderten nun nach *Breuil* hinab; lieblich liegt die kleine

Häusergruppe auf dem ersten grünen Fleckchen des Thales. Wir langten um zwei Uhr dort an, nachdem wir eine Stunde bei den Zollbeamten verbracht hatten. Die Natur in dem oberen Theil des *Val Tournanche*, in dem wir uns nun befanden, ist ungemein großartig. Hoch aus der Wolken Schleier ragte des *Mont Cervin* riesiges Haupt; von der *Dent d'Erin* zieht sich ein zackiger Rücken, der die Grenze zwischen dem *Val Biona* und *Val Tournanche* bildet; die *Dent d'Erin* selbst erhob sich in schrecklicher Majestät. Wir bemerkten eine alte Moräne, die sich zwischen dem *Mont Cervin* und dem *Col*, den wir überschritten hatten, herabzieht, genau da, wo — wie erzählt wird — früher der allgemeine Weg war, nämlich dicht unter dem *Mont Cervin* selbst.

Langsam gingen wir auf dem Wege von *Breuil* nach dem Dörfchen des *Val Tournanche* dahin, da wir den Mittag vor uns hatten. An einer Stelle wird das Thal enger, und der Strom toset durch einen pittoresken Hohlweg, in dem man sowohl Spuren von Gletscher-Einwirkung, als Reibung durch Fluthen bemerkt. Die Wanderblöcke sind nicht zahlreich. Gleich darunter gelangt man zu den ersten festen Wohnsitzen; *Val Tournanche* selbst, ein gar freundlicher Ort, dünkt dem Wanderer, der eben von jenen wilden, öden Gegenden kommt, ein Paradies. Das Thal, obgleich eng und zum Theil von Abstürzen begrenzt, hat einen wellenförmigen Grasboden, mit wohlbewässerten Wiesen. Die Höhen sind mit Fichten bekränzt, die Hütten, wie der ächt italienische Kirchthurm, schauen anmuthig zwischen Wallnußbäumen hervor. Es ist freilich kein Gasthaus da; wir wurden aber von dem Aufseher der Zollbeamten, mit dessen Untergebenen wir gespeist, liebreich aufgenommen und gut bewirthet.

Den nächsten Morgen machten wir uns auf, über die Seitenkette zu gehen, welche das *Val Tournanche* vom *Ayas* oder *Challant*-Thal trennt, zu welchem, wie schon gesagt wurde, ein gerader Weg vom *Col du St. Théodule* führt. Hier beginnt jene Bergreihe, über die der Wanderer nach und nach kommt, wenn er die Rundreise um den *Monte Rosa* macht. Die Seitenpässe, obgleich keiner derselben gefährlich ist, sind doch steil und beschwerlich, und machen diesen Ausflug weit schwieriger als jenen um den *Mont Blanc*. Mehrere Pässe führen über diesen Rücken; wir hatten zufällig einen Geistlichen getroffen, dessen Wohnort auf dem Weg nach dem Paß von *Aosta* lag, in seiner Gesellschaft verließen wir um sieben Uhr Morgens *Val*

Tournanche, und gingen erst das Thal hinab, schlugen sodann einen Pfad links ein, welcher durch einen Wald führt, der die Abhänge dieses Theiles vom Thale bedeckt. Unser Geistlicher war ein rüstiger Fußgänger und trefflicher Führer; der Pfad hatte verschiedene Seitenwege, wir waren daher sehr erfreut, keine Zeit mit Aufsuchen des rechten Weges verlieren zu müssen. Wir stiegen immer höher und höher, in gleicher Richtung mit dem Thale, immer tiefer hörten wir den Strom dahin brausen, bis wir, uns um einen Fels drehend, an einem 2000 Fuß hohen, steilen Abhang standen; einige Fichten, die an diesem Abgrunde hingen, schienen gleichsam als Maßstab für dessen Tiefe dahin gebannt. Tausende von Tropfen perlten auf den vom Morgen-Nebel befeuchteten Gräsern; in vollen Zügen genoßen wir den herrlichen Anblick! Als wir uns wendeten, stieg hinter uns in seiner ganzen Größe der *Mont Cervin* empor. Dann stiegen wir von den Felsen und aus dem Walde zu einer offen liegenden Alpenweide empor — schien sie doch durch Abgründe ganz abgeschlossen von dem Treiben der zu unseren Füßen liegenden Welt! Hier war auch unseres Geistlichen bescheidener Wohnort, *Chamoix* genannt, nur anderthalb Stunden von *Val Tournanche* entfernt.

Von da hatten wir keine mühsame, aber eine lange Wanderung nach dem *Col de Portala* hinauf, der aus Kalkstein besteht, dessen östliche Seite sich ungemein steil gerade über dem Dorfe *Ayas* erhebt. Die Höhe des *Col* ist nach Studer's Beobachtungen **7995** und die von *Chamoix* **6004** Fuß über dem Meere. Das Hinabsteigen hat keine Schwierigkeit und nach einem angenehmen Weg von zwei Stunden von *Ayas* aus gelangten wir nach *Brussone*. Wir kamen dort durch eine ganz eigenthümliche Gegend. Es war offenbar früher da ein See gewesen, durch Dämmung der Wasser in Folge eines bedeutenden Bergsturtzes, der sich auf der rechten Seite des Berges ereignete. Wir hielten es zuerst für eine Moräne, sahen aber bald deutlich, daß es ein Trümmer-Strom, vom nächsten Berge stammend, war, wie bei Goldau, durch die Wassergewalt losgerissen. Die Masse ist sehr groß *.

---

* „Von dem Matterjoche abwärts gegen *Breuil* zeigen sich mannigfaltige Abänderungen der grünen Schiefer und grauen Talkflysche, oft in Uebergängen zu schieferigem Serpentin. Oberhalb *Breuil* erstreckt sich vom Fuß der hohen Abstürtze des *Mont Cervin* und der *Dent d'Erin* ein Gletscher mit einer alten Moräne großer Blöcke bis in den Thalboden. Diese

Bald nach drei Uhr gelangten wir nach *Brussone*, und beabsichtigten nach *Gressonay* zu gehen, was wohl zweckmäßiger gewesen wäre. Indeß lud uns die Schönheit des Ortes ein, zu bleiben, trotz der geringen Bequemlichkeit, welche der „goldene Löwe“ bot — hätten wir nie ein schlechteres Nachtquartier gehabt! Das Dorf hat eine ungemein freundliche Lage an einem Maulthierpfad von *Chatillon* nach

---

Blöcke und auch die schieferige Masse des *Mont Cervin* bestehen aus Gneiß mit großen weißen Feldspath-Krystallen. Zunächst am Wege ist stark glänzender Glimmerschiefer ein häufiger Begleiter der grünen Flysch-Schiefer und grüner Schiefer steht auch an, westliches Einfallen scheint vorherrschend. Unterhalb *Breuil* tritt eine neue Schutthalde aus einem, tief in die rechte Thalseite eingreifenden, Tobel hervor; sie führt Blöcke von talkigem Gneiß, zugleich aber auch von dolomitischem Kalkstein, grünem Schiefer und Serpentin. Ein Engpaß schließt nun den weiten Thalkessel von *Breuil* ab gegen einen tiefern, ähnlichen Circus, worin *Val Tournanche* steht, und der Thalbach stürzt in wilden Katarakten und höheren Wasserfällen sich zwischen den zerrissenen Felsen durch gegen den Hauptort des Thales. Dieser Querdamm besteht vorherrschend aus Serpentin, meist mit Neigung zum Schieferigen und mit grünem Schiefer verwachsen, gleich dem Serpentin von *Val Malenco* im Veltlin. In den Mauern vor *Val Tournanche* bemerkt man auch Stücke von Kalk, aber die rings herum herrschende Felsart scheint jedenfalls Serpentin zu seyn, der auch unterhalb des Dorfes in einem tieferen Querdamm den Circus umschließt. Nach *Chamoix* hinauf sieht man nur grüne, zum Theil stark glänzende Schiefer, bald wahre Talk-, bald Chloritschiefer, bald Serpentinschiefer, stets westlich einfallend. Die gegenüber stehende rechte Thalseite ist schroff felsig abgestürzt, was ebenfalls auf westliches Fallen schließen läßt; die Farbe der Felsen ist grau oder braun, in der Höhe in beträchtlicher Mächtigkeit grün; es scheinen auch dort grüne und graue Flysch-Schiefer und Serpentinschiefer vorherrschend. Bevor man *Chamoix* erreicht, zeigt sich am Wege in großer Ausdehnung und Mächtigkeit Hornblendeschiefer, enge verwachsen mit nicht sehr mächtigen Massen von Serpentin und Talkschiefer. Auch östlich von *Chamoix* nach dem *Col de Portola* zu sind stets grüne Schiefer, worin zum Theil weiße Feldspath-Blättchen sich zeigen, und oberhalb *la Madeleine*, einem mit *Chamoix* zwar gleich hoch, aber südlich liegenden Dorfe, wird weißer Marmor zum Kalkbrennen gebrochen. Der *Col de Portola* ist in grauen Flysch eingeschnitten, der dem grünen Schiefer aufliegt; aber die hohe Kuppe nördlich über dem Paß besteht wieder aus grünem Schiefer und unvollkommen entwickeltem Chloritgneiß, und auf der steil abgestürzten Seite des Gebirgsrückens greifen graue und grüne Schiefer nestartig in einander. Tiefer abwärts wird jedoch der graue Flysch bald wieder verdrängt durch den grünen Schiefer. Das Fallen ist stets gegen W., das Streichen genau im Meridian. —

Gressonay, über die *Cols* von *Jon* und *Ranzola*; der untere Theil des Thales steht in der Nähe von *Fort Bard* in Verbindung mit dem Thale der *Dorea*. Es scheint jedoch abgeschlossen durch die hohe, gigantische Masse des *Mont Nery*, ein finsterer Berg, dessen höhere Schluchten mit Schnee bedeckt sind, und der nach seinen allgemeinen Charakteren wahrscheinlich in einer geologischen Verbindung steht

---

Etwas unterhalb *Oyace* durchzieht ein mächtiger Wall von Blöcken, von einem Bergsturz der rechten Thalseite herrührend, beinahe die ganze Breite des Thales; die Blöcke bestehen aus Chloritschiefer, hellgrünem Strahlsteinschiefer, grauem Talkschiefer, unvollkommenem Chloritgneiß, und am südlichen Abfall des Walles ausschließlich aus Serpentin. Die letzte Felsart wird bei *Strapire* und weiter abwärts auf beiden Seiten des Thales vorherrschend, obgleich die grünen Schiefer nie ganz zurücktreten. Im Thalbache kommen auch stark gerollte Geschiebe von granitischem Gneiß mit großen Feldspath-Krystallen vor, derselben Gneißart, die im Hintergrunde von *Breuil* den Fuß der Hauptkette bildet und auch weiter östlich überall im Hintergrunde dieser gegen Mittag auslaufenden Thäler hervortritt. — Sogleich unter *Brusson* ändert das Gebirge seinen Charakter. Ein tief eingeschnittenes Thal durchzieht die linke Thalwand und führt nach dem *Col de Ranzola*; südlich von demselben erhebt sich ein hoher und massiger Stock, der sich an den *Mont de Nery* anschließt, an welchem damals, Ende August, noch alter Schnee lag. Dieser Stock und wohl der ganze *Mont de Nery* bestehen aus Gneiß, der einen fremdartigen, von allen Gesteinen dieses Theiles der Hochalpen abweichenden Charakter trägt, und ohne Zweifel mit den Gneißen von *Fort de Bard* und *Donnaz* unmittelbar zusammenhängt. An dieser Stelle, so wie früher im Hintergrunde von *Valpelline*, wo die Flyschgesteine eben so scharf an den Glimmer- und Hornblendeschiefern des unteren Thales abschneiden, glaubte ich klar zu erkennen, was mein Freund Sismonda durch seine Unterscheidung eines *terreno primitivo* und *terreno giurassico modificato* hat bezeichnen wollen; aber freilich sind gerade an diesen zwei Stellen seiner Karte keine Formationsgrenzen angegeben, während ich an andern Stellen, wo er die Scheidungslinie zwischen dem Blau, oder dem Flysch, und dem Roth, oder dem wahren Gneiß, durchgehen läßt, z. B. längs des Thalgrundes von *Gressonay*, keine Trennung wahrnehmen konnte. Gegenüber *Brusson* wird die rechte Thalseite durch den, nach *Chatillon* führenden, *Col de Jon* ebenfalls in einem breiten und tiefen Thal quer durchschnitten, und südlich von diesem Thal erhebt sich ein hoher massiger Gebirgsstock, den man nach der Aehnlichkeit seiner Formen mit denjenigen des *Mont de Nery* auch für Gneiß halten möchte, wenn nicht im Haupt-Thal von *Verres* über *M. Jovet* nach *Chatillon* überall nur grüne Schiefer und Flyschgesteine sichtbar würden."

(Mittheilung Studer's an d. Uebers.)

mit den Bergen von *Champorcher* auf der andern Seite des Thales.

Der nächste Morgen war herrlich. Es war ein Sonntag, und wie wir so langsam die Höhen oberhalb *Brussone* hinanstiegen, begegneten wir vielen Bauern, die zur Kirche herabgingen und uns in französischem Patois grüßten. Nach zwei und einer halben Stunde erreichten wir den *Col de Ranzola*, der viel höher ist, als wir erwarteten — nämlich 7136 Fuß über dem Meere gelegen, während *Brussone* eine Meereshöhe von 4431 Fuß hat. Es ist eine schmale Oeffnung im Berge, von welcher wir plötzlich eine Aussicht in das tiefe und enge *Val de Lys* hatten, und bald darauf auf das Dorf *Gressonay* *. Wie gewöhnlich — wegen des allgemeinen westlichen Einfallens der Schichten — ist der östliche Abhang des *Col* steil. Rechts gegenüber bemerkten wir den *Col* von *Val Dobbia*, der vom *Val de Lys* nach dem *Sesia*-Thal führt. Wir hatten uns auf eine schöne Aussicht auf den *Monte Rosa* gefreut; aber trotz dem herrlichen Wetter blieb der Berg in Wolken eingehüllt. Rasch stiegen wir nun in einer Stunde nach *St. Jean de Gressonay* hinab, dem Hauptdorfe des Thales; in dem ganzen Aussehen des Volkes, das in seinen Sonntags-Kleidern versammelt war, so wie aus der Sprache erkannten wir bald, daß wir hier einen ganz andern Stamm vor uns hatten. In der That ist auch das *Lys*-Thal und ein Theil der Umgegend von einer Kolonie Deutscher bewohnt. Bei *Luscos* fanden wir ganz gemüthliche Unterkunft, und beschlossen, den Tag hier zu bleiben. Alles verkündete auch deutsche Ordnung und Reinlichkeit; in kurzer Zeit wurde uns ein reichliches Mahl aufgetragen, an welchem unser Wirth Theil nahm, der Repräsentant eines Zweiges der Familie Luscos, eine der am meisten geschätzten im Thale. Wir speisten in einer alterthümlichen Halle, mit einem hohen steinernen Kamin; an den Wänden hingen die stattlichen Porträts der Familie unseres Wirthes, nebst den Bildern der regierenden Herren ihrer Zeit. Die Frauen trugen eine besonders charakteristische Tracht — die mit Goldstoff durchwirkten Hauben.

---

* Die Höhe von *Brusson* fand Studer gleich 4134, die des *Col de Ranzola* 6691 franz. Fuß. — Die Höhe des Thalbodens von *St. Jean de Gressonay* gibt Studer zu 4236 Fuß an.

D. Uebers.

Neben Studer saß ein sehr verständiger alter Mann; nach kurzer Unterhaltung ergab es sich, daß es Herr Zumstein sey (wohlbekannt durch seine Ersteigung des *Monte Rosa*), dessen Bekanntschaft wir hatten machen wollen. Willig ging er auf unser Gespräch ein. Als ich ihm nach Tisch einen Brief vom Chevalier Plana von Turin überreichte, bot er uns seine Dienste während unseres Aufenthaltes im *Lys*-Thal an und versprach uns auf den Gletscher zu begleiten.

In Folge dieses Planes gingen wir am folgenden Morgen nach *Naversch*, dem Wohnorte Zumstein's, vierzig Minuten von *St. Jean* entfernt, um den Gletscher am obersten Theile des Thales zu besuchen, und am nächsten Tage dann über den *Col d'Ollen* nach *Val Sesia* zu wandern. Aber das Wetter war zu ungünstig. Die Wolken, die seit zwei Tagen um den *Monte Rosa* hingen, senkten sich nun in das Thal herab; als wir Zumstein's Haus erreichten, regnete es heftig. Wir statteten ihm daher einen langen Besuch ab, und erhielten einige besondere Bemerkungen über seine Reisen. Sein Barometer, verglichen mit jenem von Studer, gab:

(am 29. August 11 Uhr Vorm.)

	Franz. Zoll.	Linien.	Millim.
Zumstein	23	7,8 =	640,5
Studer	23		640,4

Temperatur des kochenden Wassers
(nicht korrigirt) = 204°20 F.

Nachmittags gingen Studer und ich das *Lys*-Thal hinab, ungefähr fünf Meilen unterhalb *St. Jean*. Wir verließen die grünen Schiefer und Serpentine, die vorwaltenden Gesteine um *Gressonay*, und fanden Hornblendeschiefer mit Granitgängen; der Hornblendeschiefer enthält Granaten, so charakteristisch für die Gebirge von *Cogne*, mit welchen der *Mont Nery* wahrscheinlich in geologischer Verbindung steht. Wir bemerkten auch deutliche „*roches moutonnées*“, wo das Thal sich in einen schmalen Hohlweg verengert und plötzlich abfällt. Im Allgemeinen sind große Wanderblöcke selten in diesem Thal. Wir kehrten nach *St. Jean* zum Abendessen zurück; Zumstein brachte den Abend mit uns zu. Studer war entschlossen, nicht länger auf schönes Wetter zu warten, und ins *Sesia*-Thal hinabzusteigen. Ich beabsichtigte jedoch, keineswegs die Untersuchung des *Lys*-Gletschers aufzugeben, und da unsere Wege sich jedenfalls doch bald schieden,

indem Studer nach der südlichen Seite der Alpen gehen und ich über den *Monte Moro* in die Schweiz zurückkehren wollte — so mußten wir uns leider trennen! Der Tag war besser als der vorige, obgleich der Himmel noch immer mit Wolken bedeckt blieb. Studer wanderte über den *Col* des *Val Dobbia*, während ich wieder das *Naversch*-Thal hinanstieg, um mit Zumstein zusammenzutreffen, der mich zum Gletscher begleitete, wiewohl das Wetter nicht das beste war.

Neunzehntes Kapitel.

Gressonay — Monte Rosa.

Die deutschen Thäler des *Monte Rosa*. — Eigenthümlicher Volksstamm fraglichen Ursprungs. — Dessen Sitten und Sprache. — Topographie des *Monte Rosa*. — Versuche von Vincent und Zumstein ihn zu ersteigen. — Der höchste Punkt noch nicht erreicht. — Ausflug nach dem *Lys*-Gletscher. — Sein Zurückziehen. — Seine Struktur. — Rückkehr nach Staffel.

Die Thäler von *Gressonay*, *Sesia* und *Anzasca* sind im Besitz *Sardiniens*, und südlich der großen Alpenkette in ihren höheren Theilen nur von einem Volksstamm bewohnt, dessen Gesichtsbildung, Tracht und Sprache die deutsche Abkunft verrathen.

Wenn die höchsten Theile dieser Thäler durch bequeme Pässe mit der deutschen Schweiz in Verbindung stünden, so würde das keineswegs auffallend seyn, da wir heutiges Tages oft die National-Grenzen die natürlichen oder geographischen Schranken überschreiten sehen, und die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Stämme sich immer mehr abglätten. Ein ganz anderer Fall ist es aber mit den piemontesischen Thälern des *Monte Rosa*; die Alpenkette ist ihr Gefängniß, nicht ihr Thor — mit wenigen Ausnahmen hat kein menschlicher Fuß den Weg je in gerader Richtung von Italien nach der Schweiz oder umgekehrt gemacht. Die deutschen Ansiedler müssen daher durch das italienische Gebiet hereingekommen seyn, und ihre Wahl, oder die Nothwendigkeit hat sie in jener Berge Einsamkeit vertrieben, in welchen sie vielleicht ihr Vaterland wieder zu finden glaubten.

Saussure hat, wie gewöhnlich, so ziemlich Alles von Bedeutung erschöpft, was über den Ursprung dieses Stammes zu sagen ist. Er betrachtet das Vorhandenseyn dieser deutschen Colonie als eine der neun

Eigenthümlichkeiten dieses Distriktes*, mit wenigen Worten hat er bemerkt, was sich über deren Ursprung muthmaßen läßt; ebenso kurz, aber treffend, schildert er uns ihren Charakter.

Saussure vermuthet, daß es Walliser waren, die in früherer Zeit über den *Monte Moro* kamen, einem Paß, der vom *Anzaska*-Thal nach der Schweiz führt, um von den höher gelegenen Thälern des *Monte Rosa* Besitz zu nehmen, deren hohe Lage und rauhes Klima die weichlicheren Italiener zurückgeschreckt hatte. Er beschreibt uns dieses Volk als einfach, scheu und zwar roh, aber ehrbar; ihr größter Fehler ist Mangel an Gastfreundschaft, der den Wanderer, namentlich in frühern Zeiten, wo Gasthäuser seltener waren, sehr in Verlegenheit setzen konnte.

Es verdient bemerkt zu werden, daß sich die Sitten jener deutschen Ansiedler seit den Zeiten Saussure's änderten; auch wollen wir lieber diese frühere Ungastlichkeit ihrer Unwissenheit und Abgeschlossenheit zuschreiben. Ueberall fand ich gute, oft ungemein freundliche Aufnahme. Wer deutsch spricht, kann auf den besten Empfang rechnen. Es ist wirklich von nicht geringem Interesse, wie diese Abkömmlinge eines unbekannten Stammes an Sitten und einer Sprache festhalten, welche die einzigen Beweise für ihre Abkunft sind, denn Geschichte und Sage schweigen darüber. Obgleich die meisten dieses Stammes, wenigstens die Männer, mehrere Sprachen reden, die sie sich in früheren Jahren, während ihres Aufenthaltes außerhalb des Vaterlandes, aneigneten, ziehen doch alle die deutsche Sprache vor, die viele von ihnen fließend, ohne fremden Accent reden, ja besser als in manchen Theilen der deutschen Schweiz. Ich erwähnte eben des Aufenthaltes außerhalb des Vaterlandes, sie gehen nämlich in sehr früher Jugend schon fort, um in fernen Landen, namentlich im südlichen Deutschland, ihr Glück zu versuchen. Aber alle, mit wenigen Ausnahmen, kehren zurück, um zu heirathen ** und sich in der Heimath gemächlich niederzulassen. Hier wohnt Ruhe und Unabhängigkeit noch mehr als in der Schweiz. Einige der früheren Schriftsteller, wie Scheuchzer, bezeichnen *Gressonay* als das „Krämer-Thal"; auch pflegt man im Allgemeinen umherziehende Krämer im südlichen Deutschland „Gressonayer" zu nennen.

---

* *Voyages*, §. 2243.

** Sie haben ein treffendes Sprichwort dafür: „Weiber und Steine muß man lassen, wo sie wachsen."

Sie sind reinlich und thätig und ihre Häuser, in deutschem Geschmacke erbaut, unterscheiden sie allein schon von denen ihrer italienischen Nachbarn. Ich brachte, wie bereits gesagt, einen Sonntag in *Gressonay* zu, und fand da Gelegenheit die Sonntags-Tracht der Frauen kennen zu lernen, die einer der schmuckesten in der Schweiz gleichkommt, namentlich im Ueberfluß von Gold- und Silberborten, und den helmartigen Hauben. Sie bekennen sich alle zur katholischen Religion, ihre Kirchen sind mit Gemälden nach italienischem Geschmack verziert.

Seitdem Saussure die Aufmerksamkeit den deutschen Ansiedlern am *Monte Rosa* zugewendet hat, haben mehrere deutsche Schriftsteller darüber geschrieben. Ich nenne hier nur Hirzel-Escher, von Welden und Schott, von diesen ist das letzte Werk* wohl hinsichtlich des fraglichen Gegenstandes, der Abstammung, das ausführlichste; aber wegen eigenthümlicher Schreibart und allzu großem Detail peinlich zu lesen.

Schott hat Proben von dem Patois dieser verschiedenen Gemeinden in den deutschen Thälern gegeben, nämlich *Issime* und *Gressonay* im Lys-Thal, *Alagna* das höchste und einzige deutsche Dorf im *Sesia*-Thal, *Rima* im *Sermenta*-Thal, *Rimella* im Mastalone und *Macugnaga* im *Anzasca*-Thal. Das Deutsch von *Gressonay* scheint noch das reinste, auch die äußern deutschen Eigenthümlichkeiten sind hier allein anzutreffen, dann zunächst noch im Anzasca-Thal. Jedenfalls ist das Patois eine verdorbene Mischung von römischem und teutonischem Ursprung, wovon der Verfasser ein ausführliches Wörterbuch herausgegeben hat. Merkwürdig ist der Umstand, daß in den Eigennamen die Familien in diesen Thälern ihren deutschen Charakter beibehalten haben, wie z. B. Ackermann, Schwartz, Beck, Zimmermann, Zumstein, während die Vornamen fast alle italienisch sind**.

---

* Die deutsche Colonie in Piemont, ihr Land, ihre Mundart und Herkunft; von Albert Schott. Stuttgart, 1842.

** Die Arbeiten von Fröbel und besonders von Schott geben der Ansicht, daß die Deutschen auf der Südseite der Alpenkette aus dem Oberwallis ausgewanderte Colonieen seyen, viele Wahrscheinlichkeit. Der Paß des Gries nach Pommat wird fortwährend von Wallis und auch von Hasli aus häufig besucht, theils wegen des starken Viehhandels, theils um in *Val*

Das zweite der obengenannten Werke, das von Welden, ist von Interesse wegen der ausführlichen Topographie der so sehr verwickelten Umgebungen des *Monte Rosa*, damals nur wenig gekannt, so wie wegen der genauen Angabe der verschiedenen Versuche von Zumstein (einem Eingebornen dieser Thäler), den höchsten Gipfel zu erreichen, seinen eigenen Worten nacherzählt.

Die mißliche Frage über die relative Höhe vom *Mont Blanc* und *Monte Rosa* war vor dem, im Jahre 1824 erschienenen Werke von Weldens unentschieden *. Es bedurfte nicht geringer Anstrengungen, um die absolute Höhe zu ermitteln, wegen der zahlreichen Gipfel von fast gleicher Höhe, die zusammen dann die Spitze bilden, die man kaum alle von einem Punkte aus sehen kann, die dem ungeachtet alle einzeln und genau beobachtet worden, um den höchsten Punkt aufzufinden.

Antigario oder Aeschenthal, in *Croves* und *Bacens*, auf deutsch in Groppen und Bätsch, Wein einzukaufen. Aus Pommat führt ein leichter Paß nach dem vom tieferen Thal durch Wälder und Abstürtze abgeschnittenen Bosco. Pommat selbst ist ein ganz alpinischer Thalboden und durch eine hohe Stufe von dem tieferen italienischen Thal getrennt. Auch am Simplon haben sich die Deutschen auf der Mittagsseite des Passes bis nach Simpeln und Zwischbergen ausgebreitet. Von *Saas* aus mag, über den in älterer Zeit weit häufiger besuchten *Moro*-Paß, *Macugnaga*, und von daher nach der einen Seite *Alagna* und *Gressonay*, nach der andern *Rima* und *Rimella* bevölkert worden seyn. Noch jetzt übersteigen jeden Sommer viele Walliser, sowohl Männer als Weiber, alle diese Pässe, um Jahrmärkte zu besuchen, Wein zu kaufen, oder um auf dem *Sacro Monte* zu *Varallo*, auf *Fraal*, Gelübde zu lösen. Es haben daher auch die Walliser der Grenzthäler, Binnenthal, *Saas*, in allen anstoßenden italienischen Thälern vieljährige Gastfreunde und Bekannte, und der Gang über den Paß zum Trinktisch des Freundes scheint ihnen nicht beschwerlicher, als der gewohnte Pfad nach hochliegenden Alpen und Heuwiesen, wo ihrer saure Arbeit wartet. Auffallend ist immer die industrielle Thätigkeit, welche diese ausgewanderten Walliser im Gegensatz ihrer zurückgebliebenen Stammverwandten beweisen. Seit ältester Zeit verlassen die meisten Männer von *Gressonay*, *Allagna*, *Rima*, *Rimella* oft auf mehrere Jahre ihre Heimath, um, wie es längs dem südlichen Fuß der Alpen beinahe allgemein Sitte ist, in der Fremde Brod und Wohlstand zu suchen; der heutige Walliser dagegen kennt diese Industrie so wenig, als der Bewohner des Berner Oberlandes oder der Urkantone. Nicht selten indeß weckt das Beispiel oder die Noth in Ausgewanderten Kräfte, die in der Heimath niemals lebendig geworden wären. D. Uebers.

* Der *Monte Rosa*, eine topographische und naturhistorische Skizze. Wien, 1824.

So maß Saussure* nicht den eigentlichen Gipfel, sondern den dritthöchsten Punkt, jetzt Zumstein-Spitze genannt. Er gab denselben zu 2430 Toisen oder 15,540 englische Fuß über dem Meere an**. Nach späteren und genaueren Beobachtungen ist indeß selbst der höchste Punkt bedeutend niedriger. Welden fand 14,222 französische oder 15,158 englische Fuß, was so ziemlich mit dem Mittel der Ergebnisse von Carlini, Oriani und Coraboeuf übereinstimmt***.

Der *Monte Rosa* ist mehr eine Vereinigung einiger Bergketten als einzelner Gipfel. Man sieht aus Welden's Karte, daß ein weiter unzugänglicher Zug sich beinahe östlich und westlich erstreckt, am *Col* des *Mont Cervin* beginnend, zwischen *Zermatt* und *Breuil*, und mit dem *Cime de la Pisse* endigend, östlich von *Monte Rosa*. Diese Kette schließt den *Petit Mont Cervin*, das Breithorn und den *Lyskamm* ein. Ein anderer weiter Zug, obgleich kürzer, schneidet den vorigen, unter beinahe rechtem Winkel, vom *Monte Rosa* nordwärts, gegen die *Cima di Jazzi* laufend. Er kreuzt auch südlich die Kette, und bildet den *Col d'Ollon* zwischen dem *Lys*- und *Sesia*-Thal. Der Vereinigungspunkt dieser zwei Ketten ist auch der, wo die höchsten Gipfel, eigentlich *Monte Rosa* genannt, sich finden. Daher gibt es da, wo die Querkette die Längenkette durchschneidet, vier Höhlungen oder Winkel. Einer derselben, der nordöstliche, ist der abschüssigste, und bildet, von Saussure mit einem Krater verglichen, den höchsten Theil des *Anzasca*-Thales, in welchem der Gletscher von *Macugnaga* sich findet; der nordwestliche weiter, aber minder steil, enthält den großen Gletscher von Gorner oder Zermatt; im südwestlichen kommt der *Lys*-Gletscher vom *Lys*-Kamm zum *Gressonay*-Thal herab; im südöstlichen nimmt das *Sesia*-Thal seinen Anfang mit großen, obschon nicht so ausgezeichneten Gletschern.

Der *Monte Rosa* bildet demnach, wenn man ihn auf der Karte betrachtet, einen vierstrahligen Stern oder ein Kreuz. Die höchsten

---

* *Voyages, Tom. IV. Pl. V.*

** *Voyages*, §. 2135.

***

Carlini	2348	Toisen
Oriani	2388	„
Welden	2370	„
Coraboeuf	2379	„

Brugière, *Orographie de l'Europe*

Punkte sind im nördlichen und südlichen Strahl, besonders im ersten. Der Vereinigungspunkt ist gerade nicht der höchste, aber in vieler Hinsicht ein sehr wichtiger Punkt. Er ist der deutlichste von der italienischen Seite der Alpen aus gesehen, von Welden „Signal-Kuppe“ genannt. Der Höhe nach ist es der vierte Punkt. Die drei höheren liegen alle unmittelbar nördlich von ihm; der erste in der Reihe ist die „Zumsteinspitze“, der höchste, der bis jetzt erstiegen worden ist, eine unförmliche Schneekuppe, von Sauſſure irrig für den erhabensten Punkt gehalten. Dann folgt der höchste, ein scharfer Fels-Obelisk, deutlich vom *Col d'Erin* zu sehen (siehe S. 297) und vom *Monte Moro* (siehe folgendes Kapitel). Er steht mit der Zumsteinspitze in Verbindung durch einen scharfen Eisrücken (einem Dach ähnlich), der auf der östlichen Seite mit schrecklicher Schnelle sich in einen Abgrund herabsenkt, wie er kaum seines Gleichen in den Alpen hat. Jenseits dieses Gipfels, der „höchsten Spitze“ ist der zweit höchste, von Welden „Nordend“ genannt, gleich letzterem nie erstiegen. Die Verschiedenheit der Höhe unter diesen drei Gipfeln ist sehr unbedeutend, sie beträgt nur 34 Toisen, wenig mehr als 200 Fuß, vom höchsten zum niedrigsten. Drei andere Gipfel, etwas niedriger, bilden den südlichen Arm des Kreuzes, nämlich die „Parrotspitze“, die „Ludwigshöhe“ und „Vincentpyramide“, deren letzter und niedrigster zuerst unter der Gruppe erstiegen ward.

Nachdem ich mich nun bemüht, von der Lage dieser Berggruppe ein deutliches Bild zu geben, die ich fast in jeder Richtung, wo man sie nur sehen kann, beobachtete und skizzirte, will ich noch einige Worte über die Versuche beifügen, welche man machte, um den *Monte Rosa* zu ersteigen, und denen weniger Aufmerksamkeit geschenkt wurde, als jenen vom *Mont Blanc*. Die darüber herrschende Verwirrung ist so bedeutend, daß einige Führer von Chamouni behaupten, sie hätten den *Monte Rosa* vom *Col* des *Mont Cervin* aus erstiegen, noch lächerlicher, als wenn sie sagten, sie wären auf den *Mont Blanc* vom *Argentière*-Gletscher aus gelangt.

Die Erforscher des *Monte Rosa*, selbst in seinen einsamsten und wildesten Gegenden, sind die Herren Vincent und Zumstein, erster der frühere, der andere der beharrlichere und glücklichere. Ich kann mich hier nur kurz auf die Ergebnisse der Reisen beziehen, die in einer Reihe interessanter Mittheilungen von Zumstein in Welden's Werk enthalten sind.

Die erste Ersteigung des niedrigsten Gipfels fand durch Vincent allein, im August des Jahres 1819, statt, woher derselbe seinen Namen erhielt. Dann wiederholte er in Zumstein's Gesellschaft den Versuch, aber bei günstigerem Wetter. Die größten Schwierigkeiten fanden sie in einer hohen Eisspalte, oder „Bergschrund", und in der Mühe sechshundert Stufen mit einem Beile in einen Eisabhang hauen zu müssen. Die Ersteigung ging bei dieser, wie bei andern Gelegenheiten, von der Seite von *Gressonay* in der Nähe des *Col d'Ollen* aus; dort werden über der Schneegränze Goldgruben betrieben, sie fanden daher ein freilich nur rohes Obdach, in einer Höhe von 10,800 Fuß über dem Meere, gewiß die höchste Wohnung in Europa.

Die zweite Reise im Jahre 1820 führte Zumstein allein aus, in der Absicht die nördlicher gelegenen, also höchsten Gipfel zu ersteigen. Er hatte noch einen Begleiter mit einem Höhemesser bei sich, dem von der Turiner Akademie der Auftrag zu Theil geworden war, Beobachtungen für die Verbesserung der Karte vom *Monte Rosa* zu machen; aber da der italienische Beamte an solche Unternehmungen nicht gewöhnt war, so blieben auch Mühe und Kosten umsonst, obgleich aus der Erzählung deutlich hervorgeht, daß, wäre Zumstein selbst im Stande gewesen Beobachtungen zu machen, er hinreichend Zeit und Gelegenheit gehabt hätte; ein Beweis von der Nothwendigkeit, daß das Haupt solcher Unternehmungen nicht allein ein geübter Bergsteiger, sondern auch fähig seyn muß, alle jene Beobachtungen und Untersuchungen, die nur nöthig sind, selbst auszuführen; Saussure sah dieß wohl ein und that es auch.

Zumstein ließ den Gipfel, den er vorher erstiegen hatte, und einige andere, zu seiner Rechten, und folgte dem erhabenen Schnee-Thal, das den Monte Rosa vom Lys-Kamm trennt. Es scheint, daß diese weiten Schneefelder ohne Gefahr überschritten werden können, wenn wir den unglücklichen Fall ausnehmen, durch die Nacht oder durch schlechtes Wetter fern von jeglichem Obdach überrascht zu werden. Von dort ist das *Zermatt*-Thal sichtbar; wir finden, daß einige Bauern von Gressonay, welche diesen Punkt vor Saussur's Zeit erreichten, überraschende Nachrichten von einem unbekannten Weiden-Thal mitbrachten, das sie in den Wildnissen des *Monte Rosa* entdeckt hätten*.

---

* Vergleiche Saussure, *voyages*, §. 2156 und Zumstein, in v. Welden, S. 124.

Die Thatsache war, daß sie Wälder und Weiden der Schweiz sahen, verdeckt durch die Eisberge des *Col d'Erin*, der *Dent Blanche* und des Weißhornes.

Sofern liegen die höheren Gipfel des *Monte Rosa* von der Hütte bei den Goldgruben, daß, obgleich die Gesellschaft Morgens aufgebrochen war, der Tag verging bis die belasteten Führer und der ängstliche Messer zum Fuß der höheren Gipfel gelangten. Hier entschloß sich Zumstein mit seltenem Muthe die Nacht in einer Eisspalte zuzubringen — 13,128 französische oder 13,992 englische Fuß über dem Meere; wohl die bedeutendste Höhe, in welcher jemals von Menschen eine Nacht in Europa zugebracht ward.

Am nächsten Morgen wurde die „Zumsteinspitze" ohne alle Schwierigkeit erreicht. Man verlor aber die günstige Gelegenheit, Beobachtungen zu machen, da sich, bis der immer zögernde Messer anlangte, der Himmel mit Wolken umzogen hatte. Man nahm jedoch bald wahr, daß man sich nicht, wie erwartet worden war, auf dem höchsten Punkt befinde, der 750 Ellen nördlicher und 200 Fuß höher lag. Er schien in dieser Richtung unersteiglich. Das Barometer stand auf $16\frac{1}{2}$ französischen Zollen. Niemand aus der Gesellschaft spürte jene Erschöpfung und andere Symptome, die so oft auf dem Mont Blanc empfunden wurden. Nach vierzigstündigem Aufenthalt auf dem Schnee kehrten alle zu den Hütten zurück. Noch zweimal erstieg Zumstein nachher diesen Gipfel, ohne zu glücklicheren Resultaten zu gelangen.

Ich schließe dieses Kapitel mit einigen Bemerkungen über einen Ausflug in das Gressonay-Thal — wo wir am Ende des vorigen Kapitels stehen geblieben waren — in der angenehmen Gesellschaft Zumstein's. Die Erwähnung dieses Namens hat die kleine Abschweifung veranlaßt.

Das *Gressonay-* oder *Lys-*Thal ist viel enger und bergiger, als ich erwartet hatte; es ist dies aber für mehrere Thäler, die vom *Monte Rosa* auslaufen, charakteristisch, daß sie mehr Spalten, als sich verzweigenden Armen von einiger Ausdehnung gleichen. Die Seiten sind steil ohne gerade sehr abschlüssig zu seyn. Bei *St. Jean* ist das Thal flach und fruchtbar; bei Castel, eine halbe Stunde weiter oben, erhebt es sich plötzlich. Die Fernsicht auf den *Monte Rosa*, auf welche ich mich besonders gefreut hatte, wurde mir nicht zu Theil, fortwährend

blieb er unter der Wolken undurchdringlichem Schleier verborgen. Demungeachtet verließ ich das vierzig Minuten von *St. Jean* entfernte Naversch, um in Gesellschaft und unter Führung des Herrn Zumstein nach dem *Lys*-Gletscher aufzubrechen. Beim Dorfe *La Trinité*, das inmitten einer kleinen Ebene, eine Stunde von St. Jean, liegt, zieht sich ein Thälchen rechts, welches am besten zum *Col d'Ollen*, östlich vom *Val Sesia* führt. Wir hielten uns stets nördlich; unser Weg brachte uns an einigen kleinen, aber sehr freundlichen und reinlichen Hütten vorbei. Im unteren Theil des Thales sind mehrere Häuser von beträchtlichem Umfang, mit wenigstens drei Stockwerken, von einigen reicheren Eingeborenen bewohnt, welche, nachdem sie sich in fremden Landen Geld erworben, für ihre letzten Lebenstage in die Heimath zurückgekehrt waren. Unter diesen ist Baron Peccoz, der seinen Adel vom König von Bayern erhielt, und in Deutschland im Handel ein schönes Vermögen gewann, nun den größten Theil des Jahres im höchsten Theile des Lys-Thales zubringt, um seiner großen Leidenschaft, der Gemsjagd, nachzuhängen. Seine Hauptwohnung ist die letzte im Thale, an einem „am Bett" genannten Orte, eine halbe Stunde vom Gletscher entfernt. Er bewirthete die Söhne des Königs von Sardinien und deren Gefolge bei Gelgenheit eines Besuches, den sie dem *Monte Rosa* widmeten. Da ich eine Empfehlung von Herrn Plana an ihn besaß, hätte ich gerne seine Gastfreundschaft in Anspruch genommen, aber er war gerade auf seiner Lieblings-Beschäftigung abwesend. Zumstein hatte die Güte mir ein niedriges aber ganz gemüthliches Nachtquartier in der Hütte eines würdigen Landmannes in diesem Thale zu verschaffen. An einem Staffel genannten Orte tritt der Serpentin mit Chloritschiefer in Berührung, und wird weiter oben durch rothen Gneiß ersetzt. An einem andern Punkte, Namens *Cour de Lys*, findet man einige Spuren von Gletschern, nämlich polirte Felsen, die, wie bereits gesagt wurde, in diesem Thale gerade nicht so häufig sind. Bei *Castel* trifft man einige Blöcke, die weiter hergebracht worden zu seyn scheinen; aber bei der Einförmigkeit der Geologie dieser Gegend läßt sich nichts mit Bestimmtheit behaupten.

Wir erreichten endlich, nach einer zwei und einer halbstündigen Wanderung von *St. Jean*, den Gletscher. Seit dem Jahre 1820 zieht er sich fortwährend zurück und hat einen großen, wohl eine Quadrat-Meile umfassenden leeren Raum — durch die Moräne scharf abgemarkt — hinter sich gelassen. Innerhalb dieses Raumes ist ein felsiger

Abhang, über den sich der Gletscher nun zurückzieht; er besteht aus Gneiß mit Quarzgängen; obgleich derselbe nie, seit Menschengedenken, unbedeckt vom Eis war, so versicherte mich Zumstein doch, daß er Höhlungen in dem Gestein fand, wo man wahrscheinlich nach Metall-Adern (Gold) suchte, das noch in der Nähe gewonnen wird.

Wir stiegen zu unserer Rechten die östliche Moräne — ich meine die alte — des Gletschers hinan, die sich über jene vom Jahre 1820 erstreckt, und erreichten, nicht ohne Anstrengung, eine Art von Plateau, zwischen dem von Spalten durchzogenen Eis, das vom *Monte Rosa* herabkommt, und dem unteren Gletscher-Ende. Auch hier fanden wir uns in der Hoffnung auf eine schöne Aussicht bitter getäuscht; Wolken hüllten rings umher uns ein, dabei rieselte ein sanfter Regen herab. Ich wünschte über den Gletscher zu gehen, um seine Struktur zu untersuchen; das Steigen des Nebels kam uns hier zu statten. Der Gletscher ist aus zwei Strömen zusammengesetzt, die von zwei Seiten des Vorgebirges „die Nase“ genannt, herabgleiten; der östliche entsteht selbst aus Vereinigung zweier Ströme, so daß, wo wir uns befanden, drei Gletscher-Ströme deutlich zu sehen waren, mit der gewöhnlichen Gürtel-Struktur, an den Seiten und unter der Mittel-Moräne vertikal, und eine dreifache Convexität an der Vorderseite zeigend, wie ich es oft an andern umfangreichen Gletschern bemerkte, wo sich die individuelle Struktur nicht gleich verliert. Die Bänder sind ausgezeichnet entwickelt. Ich machte Zumstein darauf aufmerksam, der offenherzig gestand, sie nie bemerkt zu haben, so viel er sich auch schon auf Gletschern bewegt habe.

Die Moränen des *Lys*-Gletschers bestehen ausschließlich aus Gneiß und Syenit, ohne eine Spur des weiter unten so häufigen grünen Schiefers und Serpentins.

Nachdem wir den Gletscher überschritten, flüchteten wir uns für eine Weile vor dem Wetter in eine jener rohen Hütten, die von Schafhirten aus den Blöcken alter Moränen erbaut worden. Dann stiegen wir auf der Westseite hinab, und in der Moräne von 1820 bemerkte ich einige Streifen oder Haufen von Steinen, quer gegen den Gletscher und parallel gleich den Haufen auf einem gepflügten Felde. Ich bin ungewiß, ob dieselben in den letzten Spalten des Gletschers abgesetzt wurden, bevor er sich zurückzog.

Etwas durchnäßt, kehrten wir nach dem Dörfchen Staffel zurück und schliefen in den reinlichen Betten, die man uns bereitet hatte.

Der Führer, den ich mir von *St. Jean* über den *Col d'Ollen* für den nächsten Tag zur Begleitung bestellt, langte jedoch mit den Vorräthen nicht an. Ueberhaupt sind die Führer in dieser Gegend keineswegs zuverläßig. Ich speiste von dem auf die Weihnachten 1841 gebackenen Kornbrod, indem ich es, wie Zucker, in kleine Stücke zerschlug, die man bequem in den Mund stecken konnte. Ich fand es nicht unschmackhaft und zog es frischem Brod der Art vor.

Zwanzigstes Kapitel.

Schluß der Wanderung um den *Monte Rosa*. Von *Gressonay* über *Macugnaga* und den *Monte Moro* nach *Visp*.

Wanderung über den *Col d'Ollen*. — *Alagna*. — *Riva*. — *Col Turlo*. — *Val Quarazza*. — Polirte Felsen. — *Macugnaga*. — Das Volk und seine Wohnungen. — Ausflug nach dem Gletscher von *Macugnaga*. — Das Weißthor, ein merkwürdiger Paß. — Struktur des Gletschers. — Gletscher zweiter Ordnung. — Geologie der Kette des *Monte Rosa*. — Pedriolo. — Gigantische Felsfragmente. — Rückkehr nach *Macugnaga*. Paß des *Monte Moro*. — Aussicht auf den *Monte Rosa*. — Hinabsteigen nach *Saas*. — Gletscher von Schwarzberg und *Allalein*. — *Saas*. *Stalden*. — Theatralische Bauern. — *Visp*.

Am andern Morgen gleich nach Tagesanbruch verließ ich, nach herzlichem Lebewohl von Zumstein, die gastliche Behausung meines freundlichen Wirthes zu *Staffel*, um über den *Col d'Ollen* nach *Alagna* in's *Sesia*-Thal zu gehen; das Wetter war trübe, aber angenehm. Ein wohlgestalteter Bauer, Namens Joseph Skinoball, vertrat die Stelle meines treulosen Führers; er sollte mich bis auf den Col geleiten und dann zurückkehren. Beim Hinansteigen hatten wir die „Goldgruben" von *Indren* zu unserer Linken, so wie den „die hohe Licht" genannten Ort, dessen so oft in Zumstein's Ersteigungen vom *Monte Rosa* erwähnt wird. Man kann zum *Col d'Ollen* entweder von *La Trinité* oder von *Staffel*, oder auch gerade vom *Lys*-Gletscher gelangen. Bei günstiger Witterung würde es kein allzu großes Tagewerk seyn, von *St. Jean* auf den Gletscher zu gehen, und von dort nach *Alagna* oder *Riva*, um da zu schlafen. Der *Col* ist wild, aus zackigen schneebedeckten Felsen zusammengesetzt. In zwei und einer Viertel-Stunde erstieg ich ihn. Kochendes Wasser von 195° 70 nach

dem Thermometer gab mithin die Höhe von 9758 Fuß über dem Meere. Keller nimmt 1000 Fuß weniger an.

Etwas unterhalb des *Col* genießt man eine herrliche Aussicht nach Osten, auf den *Lago Maggiore* und die jenseitigen Berge. Der Weg nach *Alagna* herab ist sehr steil und lang — es liegt viel niedriger als *Gressonay* — aber dabei sehr interessant. Das *Sesia*-Thal ist hier sehr eng, zwischen zwei zackigen Bergketten eingeschlossen, von welchen besonders der *Zuber* auf der westlichen und der *Taglia Ferro* und *Monte Turlo* auf der Ostseite hervortreten. Der untere Theil des Weges nach *Alagna* führt durch schöne Wälder und über grüne Matten. *Alagna*, mit einer stattlichen Kirche nach italienischem Geschmack, hat eine ungemein freundliche Lage. Ich erkundigte mich nach dem Geistlichen, der vor einem Monate die Signal-Kuppe, einer der höchsten Gipfel des *Monte Rosa*, erstiegen hatte. *Alagna* ist ein sehr armer Ort. Es wird da ein viel barbarischeres Deutsch gesprochen, als zu *Gressonay*, auch liegt es so hart an der deutschen Grenze, daß zu *Riva*, eine halbe Stunde weiter unten im Thal, nur piemontesisch gesprochen wird, ein großer Theil dieser zwei Gemeinden, besonders die Frauen, können einander nicht verstehen. Da kein Gasthaus in *Alagna* war, ging ich weiter nach *Riva* hinab, um hier zu schlafen, obgleich ich wieder den Weg zurückmachen mußte. Ich beabsichtigte in der That weiter ins *Sesia*-Thal hinab zu wandern, das viel anziehender ist, als das *Lys*-Thal — denn ich langte schon Vormittags in *Riva* an; aber ein heftiges Gewitter, das den ganzen Nachmittag und noch einen Theil der Nacht fortdauerte, hielt mich davon ab. Die Folgen waren jedoch sehr glücklich. Das stete schlechte Wetter hatte ein Ende; der Wind drehte sich und der erste September brachte einen der schönsten Tage dieses Sommers. Es ist eine eigenthümliche und nicht unwichtige Thatsache — und alle Bewohner dieses Thales bestätigten es — daß der Nordwest- und Nordnordwest-Wind gutes Wetter verkündet, und der Ostwind, der in der Schweiz (und gerade bei *Courmayeur*) trocken, hier der feuchte Wind ist. Plana berichtet Aehnliches von Turin.

Vor Tagesanbruch war ich am andern Morgen schon auf und verließ *Riva* um ein Viertel nach fünf Uhr. Der Morgen war herrlich, die Gipfel des *Mont Blanc* erglänzten in der Frühsonne, während noch tiefe Nacht die dunkelbewaldeten Thäler deckte. Riva liegt am Fuße des *Col* vom *Val Dobbia*, also *St. Jean de Gressonay* gerade

gegenüber. Die Kirche enthält einige rohe Malereien. Bald ging ich nach *Alagna* zurück und ward durch einen Schafhirten, der auf dem Wege über den *Turlo*-Paß war und sich mir als Führer anbot, zum Geistlichen gebracht. Es war ein drolliger Bursche, von recht italienischem Aussehen, mit einem breitrandigen Hute; er sprach nur schlechtes piemontesisch. Er hatte die Nacht beim Becher verbracht, und klagte sehr über die Mühseligkeiten des Steigens, für welche er allerdings nicht sehr geeignet war; noch ehe wir den Gipfel erreichten, erklärte er sich „*prope de la morte*“. Nach dreiviertelstündiger Wanderung von *Alagna* kamen wir an einer ausgedehnten Anstalt vorbei, die mit den Goldgruben in Verbindung steht und Eigenthum der sardinischen Regierung; gleich vielen andern in der Umgegend ist sie jetzt gänzlich in Verfall. Die einzigen Goldgruben von einiger Bedeutung, wo noch gearbeitet wird, sind jene von *Pestarena* im *Anzaska*-Thal*. Bald darauf setzten wir über den Strom und stiegen den *Turlo* hinan. Etwas höher trat der *Monte Rosa* sehr schön hervor. Ein steiler Weg führt im Zickzack nach den höheren, in einer großen Wölbung im Berge gelegenen Hütten. Dann kommt ein fast endloser Weg zum *Col* hinan über geglättete Felsen und über Torf; wobei man stets den *Col* im Angesicht hat. Der *Monte Rosa* ist verdeckt, und den Blicken wird keine Abwechselung geboten. Mit Recht betrachten alle Reisenden diesen Paß als einen der ermüdendsten in den Alpen, obgleich auch nicht ein Schein von Gefahr vorhanden ist. Zuletzt steigt man über herabgestürzte Felsmassen. Zu meiner rechten Hand beobachtete ich eine Schaar

---

* Ueber das Vorkommen des Goldes in jenen Gegenden gibt Ebel Nachricht. Dasselbe findet sich eingesprengt in Quarz und Eisenkies, welche bald Granit, bald Gneiß gangförmig durchsetzen. Es gab eine Zeit, wo in der Gegend von *Pestarena* allein über 1000 Menschen in den dortigen Goldminen arbeiteten. Die Bewohner jenes Thales sollen oft durch ganz eigenthümliche Erscheinungen im Aufsuchen neuer Erzgänge geleitet worden seyn. Bei dunkeln Gewitternächten gaben sie Acht, ob sie irgendwo kleine Flämmchen oder Funken aufsprühen sahen, merkten sich dann den Ort, und untersuchten am folgenden Tag die Stelle; fanden sie zersetzten Eisenkies, so waren ihre Hoffnungen erfüllt. — Die Geschichte dieser Goldbergwerke geht weit zurück. Schon Plinius erzählt, daß der Senat durch einen Beschluß befohlen, daß nicht mehr als 5000 Sklaven in jenen Bergwerken arbeiten sollten, damit die Zöllner nicht zu reich würden und der Preis des Goldes zu sehr fallen möchte. — (Siehe Ebel, Anleitung die Schweiz zu bereisen. Dritte Auflage. II, S. 102.) D. Ueberf.

Gemsen. Der Gipfel ist durch ein Kreuz bezeichnet. Mein Thermometer ergab als Temperatur des kochenden Wassers 196° 68; die der Luft war um 11 Uhr Vormittags 36°, wonach ich die Höhe zu 9,141 englischen Fuß berechne, statt 8,400 wie Keller anführt.

Den *Col Turlo* umgibt eine sehr wilde Natur — kühne Berg-Formen, zackige und phantastische Fels-Gestalten; auf der östlichen Seite fällt der Abhang steiler als gewöhnlich ab, und die Sohle des Thales von *Quarazza* scheint in einer unermeßlichen Tiefe zu liegen, durch ein ausgedehntes Schneefeld getrennt. Der *Monte Rosa* ist fortwährend durch die Masse des *Pizzo Bianco* verdeckt, der sich rechts erhebt. Wir stiegen erst über Schnee, dann über herabgestürzte Felsmassen, nicht ohne Mühe eine Höhe von einigen tausend Fuß herab. Als wir das Niveau der höchsten Schafweiden erreichten, sagte mein Führer mir Lebewohl; dankbar nahm er die Kleinigkeit an, die ich ihm für seine sichere Leitung gab. „Wir werden uns wohl erst im Paradies wieder sehen", rief er mir zu, da wir schieden.

Kurz darauf langte ich bei den Hütten von Plana an, die gleich allen in jener Gegend nicht von deutschen Ansiedlern, sondern von Piemontesern bewohnt, daher keineswegs reinlich sind. Ich verweilte einige Augenblicke bei den Felsen, zwischen den Hütten und dem Fluß, die sehr deutlich gerundet und gestreift sind — ohne Zweifel durch Einwirkung der Gletscher. Die Formen zeigten sich geglättet, wellenförmig; die Felsart ist ein granitartiger Gneiß. Ich bemerkte bei dieser Gelegenheit, daß ich in dem *Sesia*-Thal — d. h. in dem kleinen von mir durchwanderten Raume — keine Gletscherspuren fand. Etwas oberhalb *Alagna* beobachtete ich Blöcke eines ausgezeichneten Syenits, und in der Nähe der Goldwerke anstehenden Quarzfels. Bei dem *Col Turlo* kommt ein schöner Glimmerschiefer vor, mit Turmalin-Krystallen — dieses Mineral fand ich auch am Lys-Gletscher — so wie granitartiger Gneiß, mit großen Feldspath-Krystallen. Das *Val Quarazza* enthält in seinem unteren Theil Granit-Blöcke, wahrscheinlich durch Gletscher dahin gebracht. Etwas unterhalb der Hütten von *Plana* setzte ich über den Strom; das Thal wird hier sehr pittoresk und bewaldet; zahlreiche Wasserfälle bezeichnen die Vereinigung der Thäler. Ich wendete mich links nach dem Dorfe *Isella*, und nach einer gemächlichen Wanderung erreichte ich um vier Uhr Nachmittags *Macugnaga*. Das Thal bietet einen ungemein lieblichen Anblick; die Häuser sind im Allgemeinen mehr in demselben vertheilt, als zu einzelnen

Dörfern gruppirt. *Macugnaga* ist die letzte Gemeinde. Das Volk ist freundlich, es spricht deutsch; die Häuser sind recht wohnlich und die Heuernte verleiht dem Ganzen einen eigenthümlichen, gar wohlthuenden Anblick. Mein Eintritt in das Gasthaus verzögerte sich, bis der Wirth erschien, der gerade bei der Heuernte beschäftigt war, ein abgelebter, buckeliger, blinder Mann, obgleich noch unter den mittleren Jahren; seine gefälligen Manieren, seine Aufmerksamkeit fesselten mich nicht minder, als mich das, was sein Haus von Bequemlichkeit bot — in Betracht der Abgelegenheit des Ortes — in hohem Grade befriedigte. Auch ein Fremdenbuch ist vorhanden; seit dem vorigen Jahre hatten sich gegen zwölf Wanderer aus den verschiedensten Gegenden eingeschrieben. Des Wirthes Name ist Verra; seine Frau, gleich ihm, sehr gefällig.

Am 2. September erhob ich mich um 5 Uhr, um über den *Monte Moro* nach *Wallis* zu gehen. Der Morgen war herrlich, in voller Klarheit lag der *Monte Rosa* vor mir. Schon beim Ankleiden hatte mich mein Plan gereut; und als ich hinab zum Frühstück ging, und *Macugnaga* in seiner ganzen Pracht leuchtend vor meinen Blicken auftauchte — da wurden alle Erinnerungen in mir rege, wie ich niemals in meinem Leben einen längeren Aufenthalt in der schönen Natur bedauert, und oft jener ansteckenden Hast der Reisenden geflucht hatte. Obgleich ich zwei Tage zu *Gressonay* verloren, forderte ich jetzt dennoch meinen Savoyer auf, sich zu einem Abstecher nach dem nächsten Gletscher bereit zu halten. Bald waren wir auf dem Wege, und genoßen den herrlichen Morgen; noch lag das Thal, in dem wir wanderten, von heimlichem Dunkel umhüllt; aber eine angenehme Kühle wehte uns erfrischend an — der Nordwestwind hatte sich eingestellt. Etwas oberhalb des Dorfes steht die Kirche von *Macugnaga*, neben ihr eine schöne, reich belaubte Linde. Das Ganze bildete einen trefflichen Vordergrund für die dahinter in seltener Herrlichkeit entfaltete Natur — unstreitig eine der reizendsten Aussichten auf den *Monte Rosa*. Von da wanderte ich nach dem Dorfe *Pecetto*, mit seiner Kirche, dem letzten im Thale; hier und in *Macugnaga* war ich gar freundlich überrascht durch die Sorgfalt, welche man den Blumen in den kleinen Gärtchen am Thore der Häuser widmet, die in bunter Mannigfaltigkeit und im lieblichsten Farbenschmuck prangten, besonders die Gartennelken. Die Einwohner, die mir begegneten und mich in deutscher Sprache grüßten, waren besonders Frauen und Greise. Alle

jungen Männer verlassen das heimathliche Thal, um in Frankreich oder sonst wo ihr Glück als Kaufleute zu versuchen. Die Bewohner des *Sesia*-Thales sind fast alle auf gleiche Weise Krämer. Dieser Umstand erklärt eine eigenthümliche Bemerkung von Saussure, der eine schwere Kiste mit Mineralien von *Vanzone* nach *Macugnaga* getragen zu haben wünschte, und sich deßhalb nach einem kräftigen Manne dafür umsah. Man antwortete ihm, daß kein Mann dazu im Thale fähig sey, daß es aber gern eine Frau thun wolle, falls es ihm gleich sey. Zwei Frauen, bemerkte er noch, können ganz gut die Last eines Maulthieres tragen*.

Unsern *Pecetto* führt ein angenehmer Pfad durch Wälder und Felder, ohne Wohnungen, nur mit Scheunen besetzt; deutlich erscheint nun der große Gletscher, der den obersten Theil des Thales einnimmt. Ich stieg einen steilen waldigen Abhang hinan, der das untere Gletscher-Ende in zwei ungleich große Hälften scheidet. Der Abhang ist ungemein hoch und steil; der obere Theil besteht gänzlich aus alten Moränen des Gletschers, die künstlichen Wällen sehr ähnlich sehen, und einen lieblichen, wohlbewässerten Wiesengrund umschließen. Von dessen oberem Theil kletterte ich über den Hauptarm des Gletschers rechter Hand zu den Hütten von *Jazzi* am Fuße des Berges gleichen Namens**. Von da aus ist der Blick auf das abschüssige Amphitheater des *Monte Rosa* und *Saasgrat* sehr ergötzlich. Ganz nahe oberhalb dieser Hütten muß wohl der berühmte Paß vom *Zermatt* nach *Macugnaga*, das Weißthor, seyn. Die Piemonteser Schafhirten, welche die Hütte bewohnten, konnten mich nicht darüber belehren, und die Abgründe schienen mir auf dieser Seite so unermeßlich, daß ich sie kaum einem menschlichen Fuß für zugänglich hielt. Indeß ist gewiß, daß solche Abgründe oft weniger gefährlich sind und nicht so senkrecht, als man wohl glaubt; auch entdeckte ich, nach sorgfältigem Nachforschen, einen einzigen Weg über die Felsen hin, den man vielleicht verfolgen konnte. Dieser Paß ist fast von Jedem, der über den *Monte Rosa* schrieb, erwähnt. Saussure sagt, er sey sehr gefährlich, bemerkt aber nicht, daß er mit einem gesprochen, der diesen Weg gemacht habe***.

---

* *Voyages*, §. 2244.

** Die *Cima di Jazzi* scheint, von *Zermatt* aus gesehen, mit den Strahlhörnern in Verbindung zu stehen.

*** *Voyages*, §. 2145.

In Hirzels* und v. Welden's Werken** finde ich keine besondere Erwähnung desselben, die aus eigener Anschauung geschöpft wäre. Engelhardt stattet über den Paß vom Weißthor nach Aussage seines Führers von Zermatt Bericht ab***, ohne Zweifel Damatter, der mir wiederholt versicherte, daß er einst über diesen Paß gekommen, daß er sehr gefährlich sey, und zwar in noch höherem Grade als der *Col d'Erin*. Schott**** bemerkt, daß dieser Paß früher weit mehr gangbar war, als jetzt, und fast ausschließlich zu Pilgerschaften von Wallis nach dem *Monte Sacro* bei *Varex* benutzt wurde; auch trifft dies mit Jenem überein, was ich von meinem Wirthe Verra in *Macugnaga* hörte. Es ist so ziemlich erwiesen, daß dieser Paß — so viel sich noch lebende Personen erinnern können — nur einmal und zwar von einer großen Gesellschaft überschritten wurde. Ich glaube nicht, daß Jemand aus dem *Anzasca*-Thal über diesen Paß gekommen ist.

Ich setzte meinen Weg längs der westlichen Moräne des Gletschers oberhalb der Hütten noch eine Strecke fort, und kletterte dann über den Fuß des ersten Gletschers, der vom *Monte Rosa* herabgleitet, oder vielmehr den dem Weißthor zunächst befindlichen Theil desselben, genannt Nordend. Er hat die Muschelschaal-förmige, steilen Gletschern eigenthümliche Struktur. Alsdann klomm ich zum Mittelpunkt des Gletschers hinan, um seine Struktur zu untersuchen, und stieg auf seiner Axe bis zu der Grenze ewigen Schnee's (Firn) empor; meinen Begleiter hatte ich zurückgesendet, mich auf der östlichen Moräne zu erwarten.

Die allgemeine Struktur des *Macugnaga*-Gletschers ist vollkommen normal, in einzelnen Wogen; höher oben gleitet der Gletscher über eine gewundene, geneigte Fläche herab, durch einen Wall veranlaßt, den er selbst bei seinem Vorrücken zur westlichen Seite durch eine ungeheuere, mehrere Fuß hohe Moräne aus großen Blöcken zusammengesetzt. Die Struktur des Eises ist deutlich entwickelt, wo es diese spiralförmige, geneigte Fläche umzieht, ganz durch die Ursachen so bedingt, die ich früher angab. Höher oben wird der Gletscher ebener. Seine Oberfläche ist dick mit Schnee bedeckt, und dieser Schnee stammt

---

* Reise, S. 32.
** *Monte Rosa*, p. 36.
*** Naturschilderungen, S. 195.
**** Die Deutschen in Piemont, S. 61.

offenbar in vielen Fällen von Lawinen, die sich von den steilen Abhängen des *Monte Rosa* herabwälzen; Saussure leitet daraus eine der Nahrungsquellen der Gletscher ab — eine Behauptung, der man vielfach wiedersprochen hat. Der Schnee oder Firn liegt gewöhnlich in horizontalen Bändern oder Lagen, die recht augenscheinlich durch verschiedene Lawinen, oder nach und nach erfolgte Schneefälle, entstanden sind. Dieser Richtung schreibe ich die geaderte Struktur des Eises zu.

Ich beobachtete treffliche Durchschnitte von Gletscher und Firn nebeneinander; ersterer darunter befindlich, die gewöhnlichen vertikalen Bänder zeigend, letzterer darüber in wahren horizontalen Schichten. Auf der Oberfläche des Eises bemerkte ich die Reste eines großen Sandkegels (siehe S. 25). Ich erwähne dieß als ein Gletscher-Phänomen nicht gewöhnlicher Art.

Der Gletscher vom Firn bedeckt.

Von dem höheren Plateau, über einem ungeheueren Abgrund von einigen tausend Fuß Höhe, auf dem nur schwer der Schnee liegen bleibt, erblickt man den Hauptzug der Gipfel des *Monte Rosa*; zuerst, links die Signalkuppe, dann die Zumsteinspitze, in Saussur's Aussicht von *Macugnaga* als die höchste bezeichnet. Von da bis zum Nordend — noch eine beträchtliche Strecke — zieht sich ein scharfer, schneeiger Rücken, an einigen Stellen durch hervorragende Felspartien unterbrochen; die erste ist eine unbedeutende Felsspitze, aber die zweite eine jäh emporsteigende Masse, die sich mit dem eben genannten Rücken auf eine Weise vereinigt, welche — angenommen, man könnte deren Fuß erreichen — es sehr zweifelhaft macht, daß man zu ihrer Spitze gelangen kann. Oestlich von der Signalkuppe ist ein secundärer Rücken, der den *Monte Rosa* mit der *Cime de la Pisse* von v. Welden verbindet und zugleich die Thäler von *Anzasca* und *Alagna* trennt. Von diesem gleiten einige Gletscher zweiter Ordnung herab, die nur einen kurzen Lauf, aber große Moränen haben. Von der *Cime de la Pisse* wendet sich der Rücken nordöstlich und tritt mit dem *Pizzo Bianco* in Verbindung, der von Saussure erstiegen wurde. Ich fand Gelegenheit, einige Felsarten-Bruchstücke zu untersuchen, welche die Gletscher von verschiedenen Theilen der Kette mit herabgebracht hatten. Vom höchsten Rücken (Zumsteinspitze bis zum Nordend) kommen Gneiß und Glimmerschiefer, letzterer mit ausgezeichnetem silberweißem Glimmer; auch zeigte Zumstein in Gressonay Studer

und mir dies Gestein als das höchste zu erreichende. Von der Signalkuppe und der *Montagne de la Pisse* kommt Gneiß mit großen Feldspath-Krystallen herab, eine ähnliche Felsart, wie ich sie am *Col Turlo* zu beobachten Gelegenheit hatte. Man findet im Allgemeinen auf dieser Seite des *Monte Rosa* wenig Chloritschiefer und keine Spur von Serpentin oder grünem Schiefer.

Ich stieg die oben erwähnte steile Moräne hinan, und bemerkte bald den Rauch eines Feuers, das Viktor zu seinem Vergnügen angezündet hatte. Nichts verschaffte mir einen imposanteren Eindruck von der Größe, der mich umgebenden Scene, als die Schwierigkeit, eine menschliche Gestalt zu erkennen, und die scheinbar kleinen, unbedeutenden Steinblöcke oder eigentlich Bruchstücke von Bergen, mit welchen der Boden am Fuße der Moräne übersäet war. Diese Massen, welche von fern gesehen, in nicht unterscheidbaren Haufen umherliegen, gehören zu den größten Blöcken, die ich überhaupt gesehen, d. h. solche, welche von ihrem eigentlichen, heimathlichen Orte gerollt oder fortgeschleppt worden sind. Viktor hatte unser Mahl unter einem Steine bereitet, der wohl 500 Fuß im Umfang und 120 Fuß Höhe hatte. Seit er auf einem unregelmäßigen Boden lag, war er in der Mitte zerbrochen und in dem oberen Theile fand sich eine zackige Weitung. Einige kaum weniger gigantische Blöcke umgaben ihn. Diese Blöcke sind von Saussure* und Engelhardt erwähnt; letzterer glaubt, daß sie vom Gletscher herabgetragen worden und einen Theil der Moräne bildeten. Ich bin eher geneigt anzunehmen, daß sie vom Abhange des *Pizzo Bianco* herabgleiteten. Das Naturschauspiel war ein großartiges und sehr anziehendes, aber ganz unbelebtes. Die Felsmassen ruhen auf einem bewässerten Alluvial-Boden zwischen dem Eck des Gletschers und der natürlichen Thalseite. Vor dem Gletscher schützt ihn die oben genannte Trümmer-Bank; das kleine Thal, welches im lebhaften Schmuck des schönsten Grüns prangt, bildet die Weide oder „Alp“ von *Pedriolo* — so heißen einige weiter unten liegende Hütten, die aber bereits verlassen waren. Die ganze Natur zeigt hier eine seltene Harmonie der gigantischsten Verhältnisse; im Vordergrund der Scene jene ungeheueren Steinmassen, die — gleich Druiden-Monumenten der Natur — uns den Blick auf längst entschwundene Zeiten gestatten; weiter hinten

---

* §. 2144.

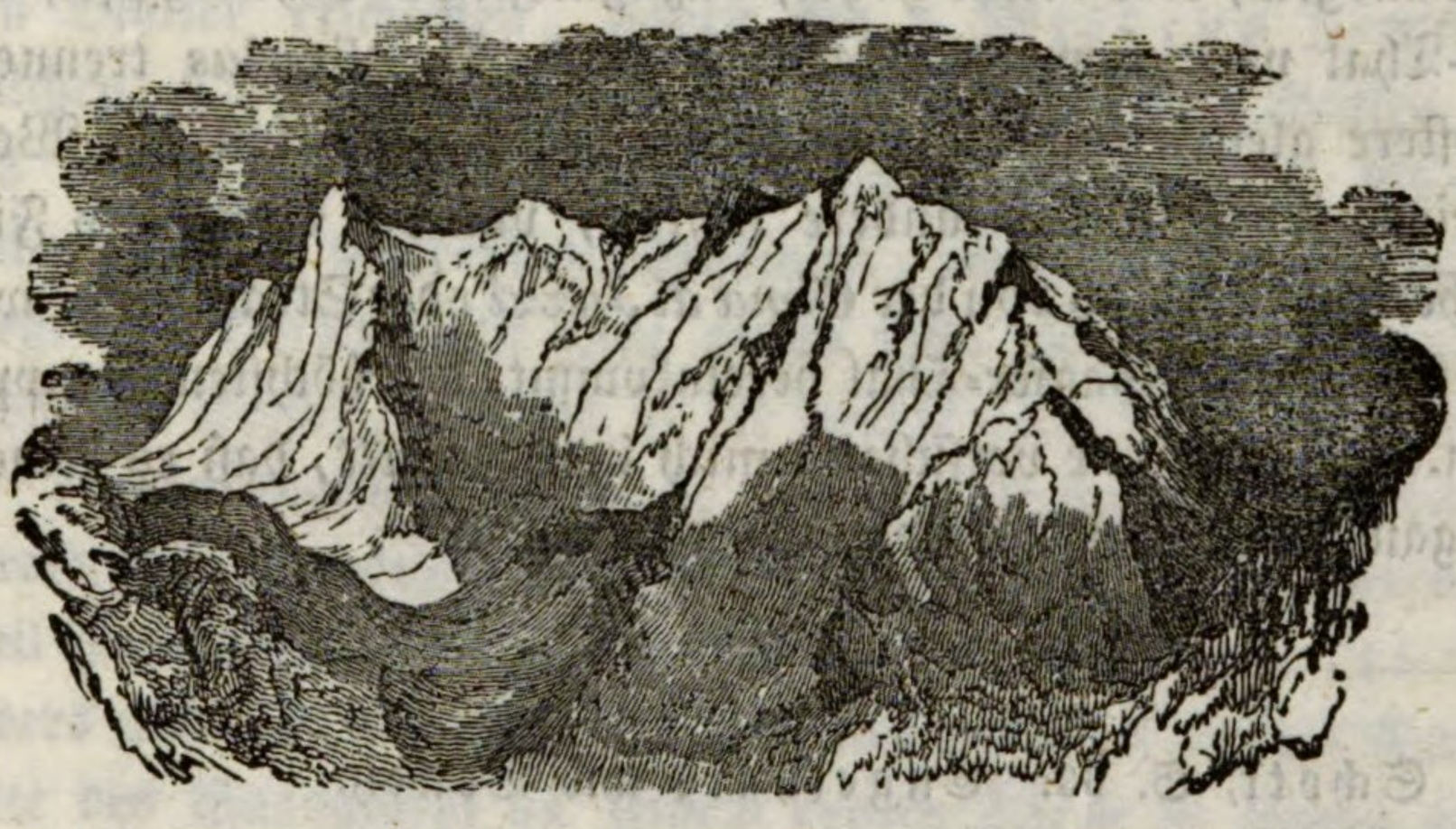
der Gletscher und die in der Ferne emporragende Kette des *Monte Rosa*.

Ich kehrte auf einem Pfade nach *Macugnaga* zurück, der in großer Höhe über dem Gletscher von der Alpe von *Pedriolo* über die Felsen hinführt, und nachdem ich an zwei Gruppen elender Hütten vorbeigekommen, stieg ich einen steilen, unbequemen Pfad hinab, der mich auf jenen zurückbrachte, welchen ich zwischen *Pecetto* und dem Gletscher verlassen.

Der Gletscher von *Macugnaga* (auch Anza-Gletscher oder der östliche Gletscher des *Monte Rosa* genannt) scheint noch von demselben Umfang, wie früher zu seyn; wenigstens ist er nicht kleiner geworden, wie der Gletscher von *Lys*.

Die Frühe des folgenden Morgens (es war halb fünf Uhr vorbei) fand mich bereits auf dem Wege nach dem *Monte Moro*, einem der bequemsten Pässe in der großen Alpen-Kette zwischen dem großen *St. Bernhard* und dem Simplon, aber für Pferde oder Maulthiere nicht zu begehen. Jedoch scheinen früher Lastthiere diesen Weg gemacht zu haben; denn man findet an verschiedenen Orten beim Hinansteigen, namentlich gegen die Spitze zu, sorgfältig gepflasterte Stellen, was auch von Saussure* und anderen Schriftstellern erwähnt wird,

a b c d e



Monte Rosa vom Paß des *Monte Moro*.

a. Signalkuppe.
b. Zumsteinspitze.
c. Höchster Punkt.
d. Nordend.
e. Weißthor.

---

* *Voyages* §. 2145. Saussure selbst scheint nie über den Paß des *Monte Moro* gekommen zu seyn.

auch kann hier kein Irrthum obwalten. Man erinnert sich, daß dieser Paß im fünfzehnten und sechszehnten Jahrhundert in häufigem Gebrauch war, und auf Kosten der Einwohner von *Saas* und *Antrona* unterhalten wurde*. Obgleich die absolute Höhe des Moro weit bedeutender als jene des *Turlo*-Passes, ist der Weg doch viel weniger ermüdend; er ist kürzer und interessanter. Konnte ich mich doch nicht abwenden von dem herrlichen Schauspiel, das der vor mir liegende *Monte Rosa* gewährte, seine ungeheueren Formen schienen, je höher ich stieg, sich noch gigantischer zu gestalten. In vier Stunden erreichte ich den Gipfel, ich schmolz etwas Schnee und beobachtete den Siedepunkt, welchen mein Thermometer zu **196,°30** angab; Abends zuvor hatte ich in *Macugnaga* **205,°35**. Die Temperatur der Luft war **41°**. Nach Vergleichungen mit dem Barometer zu Genf und auf dem großen *St. Bernhard* scheint die Höhe von *Macugnaga* über dem Meere **4,369** Fuß zu betragen, jene des Monte Moro **9,641** Fuß.

Ungemein leicht und angenehm ist der Weg nach Saas hinab. Zuerst muß man über ein steiles Schneebett klimmen; aber dann geht es bequem bis nach Visp hinab. Rechter Hand hat man die große Alpenkette, die sich gegen den *Simplon* hin zieht. Links ist der furchtbare Saasgrat, eine Reihe hoher, unzugänglicher Schneegipfel, die das *Saas*-Thal von jenem von *Zermatt* oder *St. Nicolas* trennen; in das erstere gleiten zahlreiche Gletscher herab. Es soll ein Weg von dem einen Thal in das andere führen, von der Spitze des Finelen-Gletschers bis nördlich von der *Cima di Jazzi* oder Strahlhorn, wo man bei Distelberg im Saaser-Thal hereinkommt, der höchsten Gruppe von Hütten. Damatter versicherte mich in *Zermatt*, daß es keinen anderen gangbaren Paß über den Saasgrat gebe**.

---

* Schott, S. 63. Engelhard und Venetz.

** Wenn man von *Zermatt* den *Finelen*-Gletscher hinansteigt, so gelangt man durch eine breite Einsattelung, das Weißthor genannt, über ausgedehnte Firnfelder nach *Macugnaga*. Ein nördlicherer Paß über die *Saasgrat*-Kette steigt von Täsch durch die Täschalpen auf die Firnfläche und man kann dann entweder rechts über den Schwarzberg, oder links über den *Allalein*-Gletscher heruntersteigen; der letztere Weg soll etwas besser seyn. Auf Forbes' Karte müssen die Täschalpen da stehen, wo sich vom *Randa* aus ein Seitenthal gegen Osten zieht. D. Uebers.

Ich muß noch einige Worte über die Karten von jener Gegend sagen, die schlechter sind, als für irgend einen Theil der Alpen, und zwar alle fast gleich schlecht, obwohl eine große Mannigfaltigkeit von Irrthümern obwaltet, was beweist, daß die Künstler weder die Natur noch sich gegenseitig copirt haben. So ist auf einer Karte, die sonst den besten Namen hat — jener von Welden's — die zu einem Messungen und Topographie enthaltenden Werke gehört, die italienische Seite der Berge und Thäler trefflich und richtig ausgeführt; aber die nördliche oder Schweizer-Seite ist nichts, als eine Masse von Erfindungen, die deutlichsten Punkte sind nicht zu sehen, Dörfer, Gletscher, See'n und Berge, Alles in buntem Chaos durch einander geworfen. So z. B. die leicht zugängliche Gegend von *Zermatt*: vom großen Gorner-Gletscher ist nichts vorhanden, als sein Name; der Riffel und Gletscher von Zmutt sind nicht zu finden. Nicht minder unrichtig ist das Saas-Thal. Der Matmark-See, unterhalb Distelberg befindlich, ist durch einen erdichteten Gletscher ersetzt, aus verschiedenen Zufluß-Gletschern gebildet und es führt der Paß von *Monte Moro* über ihn hin. Eine recht schöne und ausführliche Karte über den Simplon und seine Umgebungen setzt an die Stelle des mächtigen Gletschers von *Macugnaga* einen großen See. Wörl hat auf seiner großen Karte v. Welden's Fehler aufgenommen. Selbst auf der neuen sardinischen Karte, wovon jüngsthin Blätter erschienen, haben sich v. Welden's Irrthümer eingeschlichen. Da findet man erdichtete See'n, dort fehlen Dörfer, hier hat man an die Stelle von Gletschern Dörfer hingepflanzt. Aber die italienische Seite ist vortrefflich ausgeführt, wenn auch die Angaben über Wege und Dörfer nicht ganz genau sind. Die beste Karte über diesen Theil der Schweizer-Alpen ist die zum Engelhardt'schen Werk gehörige*; aber unglücklicher Weise hat der Verfasser ein verwirrtes und unpraktisches Projektions-System angenommen, zum Theil pittoresk, zum Theil geometrisch, das den Werth bedeutend verringert. Ich kann nicht anders glauben, als daß auf dieser, wie auch auf andern Karten, die Breite des Saasgrates an seinem oberen Theile zu gering angegeben ist. Wohl ist es ein schönes, aber gewiß kein leichtes topographisches

* Naturschilderungen, Sittenzüge und wissenschaftliche Bemerkungen aus den höchsten Schweizer-Alpen, besonders in Süd-Wallis und Graubünden von Ch. Moriz Engelhardt. Basel. 1840.

Problem, die Verwickelung dieser Kette zu entwirren, deren Berge so unzugänglich und mannigfaltig in ihren Formen sind, und von welchen jeder verschiedene Namen führt. Aber wir wollen wieder auf den Weg zurückkehren, der uns nach *Saas* hinabführt*.

Man kommt an vier Gletschern vorbei. Der erste, rechter Hand, nahe am Paß, ist klein, steil, aber von ziemlich gleichförmiger Oberfläche und zeigt die gewöhnliche gerippte Struktur. Links ist der zweite Gletscher; er kommt von dem Gipfel herab, der auf der sardinischen Karte den Namen *Monte Moro* trägt. Ich war sehr erstaunt über den kleinen Strom reinen Wassers, der unter demselben hervorkam, was auch bei dem andern Gletscher der Fall war.

Der dritte Gletscher ist unterhalb der Hütten von Distelberg links. Er heißt der von Schwarzberg. Merkwürdig ist dessen zusammengeschrumpftes Aeußere. Die Grenzen einer Moräne neuerer Zeit ziehen sich über die östliche Seite des Thales hin, das hier weit ist; unter andern findet sich ein ungeheuerer Block aus grünem Schiefer bestehend, ein Cubus von sechszig Fuß, wenig an den Ecken abgerundet**. Nach den Mittheilungen, die ich von einigen vorübergehenden Landleuten erhielt, wurde dieser Block vor ungefähr zwanzig Jahren abgesetzt. Der Gletscher hat sich nun weit auf die andere Seite des Thales zurückgezogen.

Der merkwürdigste Gletscher ist der vierte, der von Allalein. Er zieht sich mit seiner Moräne durch das ganze Thal, das hier enger ist;

---

* Um die Berichtigung der in allen Karten äußerst fehlerhaft dargestellten Topographie dieser Gebirge hat sich nebst Engelhard besonders C. Zeller aus Zürich verdient gemacht. Nach seinen Skizzen hat Keller seine Schweizer-Karte wiederholt verbessert, Fröbel sein Kärtchen über die Penninischen Alpen entworfen, und nach diesen Karten ist die beigefügte gezeichnet. Sie läßt auch noch Manches zu wünschen übrig; so liegen z. B. die höchsten Gebirge zwischen dem *Saas*- und *Nicolai*-Thal, die Mischabelhörner, die sich bis zu 13 und 14,000 Fuß erheben sollen, nördlich von *Saas*; Strahlhörner ist der deutsche Name der *Cima di Jazzi*. Die italienische Benennung für *Saas* ist *Zosa*, daher *Val Zosa*, wofür Keller und Andere unrichtig *Val Rosa* schreiben. D. Uebers.

** Charpentier führt ihn unter dem Namen Blaustein an (S. 41), bemerkt, daß er im Jahre 1818 abgesetzt worden sey, und gibt seinen Kubik-Inhalt zu 244,000 Fuß an.

durch Aufdämmen der Moräne gegen den Strom entsteht der Matmark-See. Die Moräne enthält hier die wohlbekannten Gabbro-Blöcke, die Smaragdit führen und in den Schweizer-Ebenen gefunden werden, aber alle von diesem Orte stammen. Sie werden durch den Gletscher von unersteigbaren Höhen des Saasgrates herabgebracht, das sich hier zu 15,000 Fuß erhebt; anstehend wird man wohl das Gestein nie finden. Ungeachtet seiner bedeutenden Härte sind die Blöcke doch zugerundet. Die Struktur des Gletschers von Allalein ist deutlich entwickelt und sehr regelmäßig. Im Allgemeinen ähnelt derselbe dem Gletscher von *La Brenva* in der *Allée Blanche*. In der Art und Weise, wie er sich ins Thal hinabgießt, gleicht er dem Rhone-Gletscher. Die geaderte Struktur ist besonders an der gegenüberstehenden Thal-Seite entwickelt, wo der Druck größer, als auf den Seiten ist, und das Eis, die Richtung des geringsten Widerstandes suchend, sich durch das Thal hin schwenkt und eine eigenthümliche Form annimmt, wie man aus dem Durchschnitte ersehen kann. Die Richtung der Spalten ist meist radial oder perpendikular zu den Struktur-Flächen. Ich schritt über einen Theil des Gletschers hin, aber es ist keineswegs leicht. Die Vorderseite wird durch die allgemeine Masse gegen den östlichen Wall des Thales gedrängt. Das Gestein ist hier weich und thonig; der Gletscher hatte vertikale Falten oder Streifen auf den Felsen zurückgelassen, die kürzlich durch das Schmelzen des Eises entblößt worden waren. Aehnliches hatte ich an festem Fels bei *La Brenva* Gelegenheit zu beobachten.

Unterhalb *Allalein* wird der Pfad wieder steiler und man kommt in einen ungemein wilden Hohlweg, welcher sich wohl gegen zwei Meilen fortzieht. Sodann gelangt man in das kleine Dörfchen von *Allalein*. Hier führt ein Pfad rechter Hand in das Thal von *Antrona*. Eine halbe Stunde später war ich in *Saas*, wo ich bei dem würdigen Gastwirthe Moritz Zurbrücken, in dessen Haus ich im Jahre vorher gewohnt, den freundlichsten Willkomm fand. Die Wanderung war eine kurze und höchst interessante gewesen und meine Ermüdung verlor sich bald bei gebratenem Gemsenfleisch und einer Flasche guten Weines.

In der Nähe von *Saas* kann man einen schönen Ausflug nach dem Thal von *Fée* machen (was ich im Jahre 1841 that), einem schmalen Zweige des *Saas*-Thales, das sich von den westlich gelegenen Bergen herabzieht. Man steigt am leichtesten auf einem Fußpfade zu demselben

hinan, der gerade *Saas* gegenüber liegt und an mehreren kleinen, am Wege stehenden Kapellen kenntlich ist. Das Thal von *Fée* vereinigt sich — wie mehrere in dieser Gegend — mit dem Hauptthale in höherem Niveau; von da ist auch die Aussicht überraschend. Das Ende des Thales ist durch einen weiten Gletscher begrenzt, der von drei hohen Bergspitzen herabgleitet, die auf Engelhardt's Karte Schwarzhorn, Feehorn und Stuffen oder Dom benannt sind. Das Dorf *Fée*, welches das ganze Jahr hindurch bewohnt ist, hat eine reizende Lage auf einem grünen Hügel, von Waiden und Bäumen umgeben, die gleichsam in jene Eisregion hinein zu wachsen scheinen. Vor wenigen Jahren kam auch der Gletscher so weit herab um den höher gelegenen Hütten und Bäumen mit Zerstörung zu drohen, und eine „Alpe" war schon ganz vom eisigen Arme des Gletschers umschlossen. Aber seit dem Jahre **1834** zieht sich der Gletscher fortwährend zurück, und ein beträchtlicher Raum trennt ihn von den Hütten, deren Schwelle der unheilvolle Gast schon zu betreten schien. Besonderes Interesse hatten für mich die vielen Gletscher-Spuren, welche man im *Fée*-Thal überall findet. Im ganzen unteren Theile desselben trifft man „*roches moutonnées*" von Gneiß, mit horizontalen Furchen, oft von Ellen- oder Faden-Länge, und es ist unmöglich, der Behauptung beizupflichten, daß die Wirkung von, selbst Steine mit sich führenden, Wassern dieß hervorgerufen. Einige jener Furchen sehen aus, als ob sie sorgfältig ausgemeißelt worden wären, und man kann kaum bessere Beispiele für das fragliche Phänomen finden. Merkwürdig ist der Umstand, daß ich im *Saas*-Thale, oberhalb des Einganges in das Thal von *Fée*, keine solche Spuren fand, die aber an einigen Punkten zwischen *Saas* und *Stalden* erscheinen. Der Felsboden im höheren Theile des Thales besteht aus einem, meist brücklichen Schiefer, der keineswegs für die Erhaltung solcher Spuren an der Oberfläche günstig ist. Von *Fée* führt längs der westlichen Seite des *Saas*-Thales ein angenehmer Weg durch den Wald, fast bis *Almagell*. Auf den 8. September ist immer großer Jahrmarkt in *Fée*.

Ungemeine Abwechselung bietet der Weg von *Saas* nach *Stalden*, und in dieser Hinsicht ist das *Saas*-Thal weit interessanter als jenes von *St. Nicolas*. Man erblickt eine Reihe grüner Flächen von geringer Ausdehnung, durch mehr oder weniger tiefe Schluchten getrennt; besonders schön ist eine derselben, eine Stunde oberhalb *Stalden*. In einer tiefen, schmalen Schlucht braust der Waldstrom dahin,

umschattet von den schönsten Lerchenbäumen, welche ich in der Schweiz sah; im Hintergrunde des Thales ragt eines Schneeberges riesiges Haupt empor, wahrscheinlich der *Monte Moro*. Auch eine kleine Brücke führt über den Strom, von welcher der kühne Blick eines furchtlosen Wanderers noch besser auf der herrlichen Gegend umherschweifen kann; die Brücke ist aber so schwach, daß sie unter dem Gewicht eines schweren Mannes zertrümmert würde, und unter ihr gähnt ein schrecklicher zwei hundert Fuß hoher Abgrund. Auch in das Thal hinab ist die Ansicht ausgezeichnet, besonders erblickt man das Bietschhorn, eine schöne Bergform nördlich von der Rhone. Wo das *Saas*-Thal sich mehr zusammenzieht, findet man auf den mauerartigen Abstürzen der Gneiß-Felsen bis zu großer Höhe (wahrscheinlich 800 Fuß) Streifen. Aus den Hohlwegen auf der westlichen Seite blicken Gletscher hervor; keiner derselben reicht aber in das Thal hinab.

Stalden liegt — wie bereits bemerkt wurde — sehr malerisch an der Vereinigung der Thäler von Saas und St. Nicolas. Mein gutes Glück ließ mich hier Zeuge eines gar seltsamen Schauspieles werden. Auf einer im Freien errichteten Bühne führten Bauern eine Komödie auf. Das Personal war stark — es belief sich auf vierzig Mann; die Frauen-Rollen wurden auch von Männern ausgeführt; die Kostüme waren sorgfältig und verständig gewählt, einige nicht ohne Geschmack und Originalität. Ich blieb lang genug, um den Anfang des Stückes „Rosa von Tannenburg“ zu sehen, das mit einem feierlichen Aufzug sämmtlicher Schauspieler begann, unter welchen sich besonders drei Teufel in schwarzen Tricots, mit Hörnern und Schweif auszeichneten. Der ältere des diabolischen Kleeblattes hatte Ziegen-Hörner, die beiden untergeordneten Gemsen-Hörner. Diese dramatische Unterhaltung stand unter dem unmittelbaren Schutz, ja unter Leitung der Geistlichkeit. Die Früh-Messe zu Saas war sogar Morgens vier statt um fünf Uhr gehalten worden, damit die Bewohner mit ihrem Geistlichen zeitig eintreffen konnten, und einer der Seelenhirten von Stalden schien der eigentliche Protektor der dramatischen Muse, denn häufig schritt er in ernster Conversation mit dem jüngern Teufel mit den Gemsen-Hörnern auf und nieder. Wohl war es eines der romantischsten Schauspiele, welchem ich je beiwohnte. Die herrliche, üppige Natur war die Bühne; grüne Matten bildeten das Parterre, eine Reihe höher liegender Klippen, mit Blumengewinden, Epheu und Reisig verziert, stellten die Logen und Gallerie vor, und

nicht weniger als zweitausend Personen — sämmtlich Bauern in ihrer schmucken Tracht, waren versammelt. Keine Wolke zeigte sich an dem reinen, tiefblauen Himmel; der Gipfel des Weißhornes und die schneebedeckten Häupter der Alpen schienen aus weiter Ferne auf das seltene Schauspiel herabzublicken.

Früher als es mir angenehm war, mußte ich mich entfernen, um *Visp* zu erreichen, von wo mich die Post nach Sion mitnehmen sollte. So endete eine meiner interessantesten Wanderungen. Seit ich, drei Wochen vorher, *Orsières* verlassen, hatte ich keinen Weg betreten, auf dem ein Wagen fahren könnte.

Einundzwanzigstes Kapitel.

Versuch, die wichtigsten Phänomene der Gletscher zu erklären.

Die Ausdehnungs-Theorie, mit Beobachtungen verglichen. — Die Rutsch-Theorie. — Die vom Verfasser vorgeschlagene Theorie. — Die Gletscher sind plastisch. — Bedingungen einer sich bewegenden Flüssigkeit, mit der Bewegung eines Gletschers verglichen. — Wirkung der zähen Masse. — Durch diese Theorie wird die geaderte Struktur des Eises bedingt. — Versuche zur Erläuterung. — Ein Gletscher mit einem Fluß verglichen. — Schluß.

„Rien ne me paraît plus clairement démontré, que le mouvement progressif de glaciers vers le bas de la vallée, et rien en même temps ne me semble plus difficile à concevoir que la manière dont s'exécute ce mouvement si lent, si inégal, qui s'exécute sur des pentes différentes, sur un sol garni d'aspérités, et dans des canaux, dont la largeur varie à chaque instant. C'est là, selon moi, le phénomène le moins explicable des glaciers. Marche-t-il ensemble comme un bloc de marbre sur un plan incliné? Avance-t-il par parties brisées comme les cailloux qui se suivent dans le couloir des Montagnes? S'affaisse-t-il sur lui-même pour couler le long des pentes, comme le ferai une lave à la fois ductile et liquide? Les parties qui se détachent vers les pentes rapides suffisent-elles à imprimer du mouvement à celles, qui reposent sur une surface horizontale? Je l'ignore. — Peut-être encore pourroit-on dire que dans les grands froids l'eau qui remplit les nombreuses crevasses transversales du glacier venant à se congeler, prend son accroissement de volume ordinaire, pousse les parois qui la contiennent et produit ainsi un mouvement vers le bas du canal d'écoulement."

RENDU, *Théorie des Glaciers*, p. 93.

Bereits in dem zweiten Kapitel dieses Buches hatte ich Gelegenheit, die allgemein angenommenen Ansichten über Bildung und Erhaltung der Gletscher mitzutheilen. Wir fanden, daß sämmtliche Schriftsteller darin übereinstimmten, daß der Schnee, welcher auf die Gipfel der Alpen fällt, sich durch Aufthauen und Wiedergefrieren in

Eis verwandelt; aber keineswegs kennt man die näheren Umstände dieses Prozesses, noch die unmittelbare Ursache des Vorrückens jener Eismassen in die Thäler.

Die Meinungen theilten sich in zwei Haupt-Theorieen; die Ausdehnungs- und Rutsch-Theorie. Nach ersterer wird das Eis vorwärts gepreßt durch ein inneres Anschwellen seiner Theile, veranlaßt durch einen schnellen Wechsel von Gefrieren und Schmelzen derselben, oder vielmehr durch die fortdauernde Bildung kleiner Haarspalten, in welche, vermöge der Sonnenwärme und der Einwirkung der Luft auf die Oberfläche, Wasser gebracht wird, wo es durch die Kälte des Gletschers gefriert und somit sich ausdehnt. Nach der andern Theorie ist die Schwere der einzige Grund der Gletscher-Bewegung; das Eis, welches auf einer geneigten Fläche ruht, muß sich, vermöge seines natürlichen Bestrebens hinabzugleiten, darüber hinbewegen, unterstützt durch die natürliche Wärme des Bodens, welche — nach Saussure's Ansicht — den Gletscher verhindert, an den Boden fest zu frieren.

Ich will vorerst kurz anführen, welchen Nutzen die, in einem früheren Theile dieses Buches angestellten, Untersuchungen für diese beiden Theorieen gebracht haben.

Unter den verschiedenen Thatsachen, welche wir in dem siebenten und achten Kapitel über die Bewegung und Struktur des Gletscher-Eises mittheilten, schienen zwei zuletzt der Ausdehnungs-Theorie auf keine Weise im Wege zu stehen. Ich meine nämlich die schnellere Bewegung des Gletschers in der Nähe seines Mittelpunktes (s. S. 141) und die Infiltration von seiner Masse durch in die Haarspalten dringendes Wasser (s. S. 168). Die erste der angeführten Thatsachen war den Vertheidigern der Ausdehnungs-Theorie unbekannt, wurde daher nicht zu Gunsten derselben aufgestellt; und dieß ist um so mehr der Fall, wenn ein Körper eine gewisse Consistenz und Veränderlichkeit der Form hat und einem innern oder äußern Druck unterworfen wird, er am ersten in den Theilen nachgibt, die am wenigsten durch Reibung zurückgehalten sind. Doch hat diese Thatsache keine direkte Beziehung auf die Ursache des Drucks.

Die letzte Thatsache würde sehr entscheidend für die Theorie von Charpentier und Agassiz seyn, könnte sie so zu Ende geführt werden, in der Art und Weise, wie dieselben glauben. Es reicht nicht hin, daß Haarspalten vorhanden und daß sie mit Wasser gefüllt sind; noch fehlt der Beweis, daß sich das Wasser in Eis verwandelt, so daß

die für die Bewegung nothwendige Ausdehnung entsteht. Meine Beobachtungen werden hoffentlich eine, mit diesen Phänomenen unverträgliche, Ursache der Bewegung zeigen, und zwar auf zweifache Art; erstens durch den direkten Beweis, daß, wenn auch das Eis von Wasser durchdrungen wird, es doch selten gefriert, und nicht bis zu beträchtlicher Tiefe, und dann von der Veränderlichkeit der Bewegung des Gletschers in verschiedenen Theilen und zu verschiedener Zeit.

1) Nur selten gefriert das in einem Gletscher eingeschlossene Wasser. Ich will hier nicht noch einmal die früheren Gründe anführen (s. S. 36), wie die Lehre von der Wärme, besonders von der latenten Wärme, es gestattet, daß eine vorübergehende kalte Nacht unter allen Umständen nur ein oberflächliches und unvollkommenes Gefrieren verursacht; irgend einen andern Grund zugebe, würde heißen, eine unendliche Menge von Kälte in einem Gletscher annehmen *, und allen Erfahrungen und direkten Beobachtungen widersprechen, die man mit dem Thermometer über die Temperatur des Eises angestellt hat, und Agassiz selbst constant und in den verschiedensten Tiefen innerhalb des Bruchtheiles von 32° gefunden hat. Aber außerdem haben ausführliche Beobachtungen gezeigt, daß durch das nächtliche Gefrieren, welches man an der Oberfläche so leicht bemerkt, die kleinen Bächlein versiegen und das Eis sich mit einer Kruste überzieht, die sich aber nur bis zu geringer Tiefe in die Gletschermasse ausdehnt. Dieß ist so augenscheinlich, so einleuchtend, daß Charpentier, wie er es einmal genau beobachtet, gewiß die Idee, daß eine tägliche Veränderung der Temperatur von irgend einer Wirkung sey, aufgäbe. In Wahrheit, es ist der bestimmte Beweis vorhanden, daß zur Sommerzeit kein Gefrieren im Innern statt findet, gerade wenn die Bewegung am stärksten und die Ursache derselben daher am energischsten ist. Ueber diese Thatsache will ich ein gewichtiges Beispiel anführen.

Gegen Ende des September 1842 hatte — wie bereits früher bemerkt wurde — ein frühzeitiger Winter das Eismeer mit Schnee bedeckt und die Temperatur der Luft auf 20° Fahrenheit erniedrigt. Damals fand ich Gelegenheit, fast über das ganze Eismeer hin einen Ausflug zu unternehmen, in der Richtung des Gletschers von *Léchaud*, um die Zeichen, die nach jener Seite hin aufgestellt worden waren, zu untersuchen und die Bewegung der höheren Theile des Eismeeres zu

---

* Dieß wurde von Elie de Beaumont sehr scharfsinnig erörtert.

bestimmen. Der Ausflug versprach keineswegs ein sehr angenehmer zu werden. Der Himmel war bewölkt als ich den *Montanvert* verließ; bald begann es zu schneien und hörte fast den ganzen Tag nicht wieder auf. Schon seit einer Woche hatte sich das Eismeer mit Schnee bedeckt; am *Montanvert* lag er sechs Zoll tief, aber in den höhern Theilen anderthalb Fuß. Ich war jedoch nicht bange, Gelegenheit zu finden, die Verhältnisse des Eises zu untersuchen, und zwar unter besonders entscheidenden Umständen hinsichtlich der Ausdehnungs-Theorie; denn jetzt mußten, wenn es überhaupt der Fall, das Gefrieren und die ausdehnende Wirkung der Kälte sichtbar seyn, da das Eis durch das vorhergegangene schlechte Wetter vollkommen gesättigt war, und vermuthlich hinreichend gefroren seit fünftägiger Kälte. Da das Begehen des Gletschers sehr mühsam zu werden schien, nahm ich David Couttet vom *Montanvert* mit und, wie gewöhnlich, August Balmat, mit Instrumenten versehen. An einem unfreundlichen Morgen nach halb sechs Uhr brachen wir auf; keine Stunde war vergangen, so begann es zu schneien, ein Sturmwind erhob sich, glücklicher Weise aber nicht kalt. Für Viele würde diese Wanderung eine äußerst beunruhigende gewesen seyn; wir waren aber alle drei so wohl vertraut mit der Oberfläche des Eises und der Richtung der Moränen, daß wir keine Furcht hegten, uns zu verlieren. Indessen bedurfte es dennoch aller Ortskenntniß von Balmat, um uns vor der Gefahr zu bewahren, in Spalten oder Höhlen zu fallen; denn der Schnee reichte uns bis an die Kniee, und auf dem Gletscher und den Moränen lauerten unzählige Fußfallen. Wie gewöhnlich wanderten wir über die Moränen in der Nähe der „*Moulins*“, und untersuchten die Stationen *C* und B_1, dann kletterten wir fast unter dem Eisfall des Gletschers von *Taléfre* hin und erreichten mit großer Vorsicht den höheren *Léchaud*-Gletscher, auf unserem Wege nach Station *E*, denn ich war äußerst begierig, dort Untersuchungen über das Vorrücken des Gletschers anzustellen.

Indeß hatte sich aber das Wetter sehr verschlimmert, und wir waren froh genug, als wir hinter einem großen Stein Obdach fanden, um unser Frühstück zu verzehren und des Schneesturmes Ende abzuwarten. Furchtbar toste der Wind von *Grande Jorasse* her, Alles in mächtige Schneewolken einhüllend, so daß man in geringer Entfernung keinen Gegenstand zu unterscheiden vermochte — unsere Unternehmung schien gescheitert, denn der „*Capucin de Tacul*“ genannte Fels, gleichsam mein Wegweiser nach Station *E*, war nicht

zu erkennen. Nach einer Weile legte sich der Sturm etwas und die *Pierre de Beranger*, deren Azimuth ich als Anhaltspunkt genommen, zeigte sich. Wir schritten daher auf dem Gletscher vorwärts, aber bald kehrte der Sturm mit erneuerter Wuth zurück, und als wir am Fuße der Felsen waren, wo Station *E* befestigt worden, sagte David Couttet, der bisher unverdrossen uns stets von neuem belebt hatte, ganz kaltblütig: „*Nous allons faire une bêtise*“, und schlug vor, umzukehren, denn wir waren halb erblindet vom Schnee. Ich ersuchte ihn jedoch, einen Aufenthalt zu machen und nochmals vorher ein Obdach zu erforschen. Es geschah, und ich benutzte einen Augenblick der Ruhe im Sturm, stellte meinen Theodolithen auf, und bestimmte vorsichtig und sorgfältig die Bewegung des Eises seit meiner letzten Anwesenheit. Dann kehrten wir auf demselben Wege, den wir gekommen waren, zurück, und langten glücklich nach neunstündiger Abwesenheit auf dem *Montanvert* an.

Das Ueberraschendste für mich bei dieser ganzen Unternehmung war, daß gerade an der höchsten Station, 7000 Fuß über dem Meere gelegen, und bei diesem kalten Wetter, das Eis keineswegs bis zu großer Tiefe gefroren war, sondern — die Oberfläche ausgenommen — wie gewöhnlich mit Wasser erfüllt. Der Stock, welcher den Beobachtungs-Punkt auf dem Gletscher bezeichnete, und den ich in seiner Höhle angefroren zu finden glaubte, stand ganz lose im Wasser. Die Oberfläche des Gletschers war im Allgemeinen trocken; kein Bächlein zeigte sich in den „*Moulins*“ oder sonst; kaum hatte der Frost überall gewirkt. Couttet und Balmat waren stets bange, in eine mit Wasser erfüllte Höhlung zu treten und nasse Füße zu bekommen, was ich für sehr unwahrscheinlich hielt, und doch geschah es im Laufe des Tages. Es kann auch nicht bezweifelt werden, was Couttet bemerkte, daß die Schneehülle den Gletscher warm hält, wie es beim Boden der Fall ist, und daß die Kälte, wenn der Winter herannaht, nur langsam vordringt. Am *Tacul* fand ich keine Schwierigkeit, einen Schluck Wasser zu trinken, indem ich die über einer Wassermasse unter einem Stein auf dem Gletscher gebildete Eisdecke zerbrach. Auf dieser Wanderung hatte ich auch Gelegenheit, die blaue Farbe des Schnee's zu beobachten (wovon früher Seite 70 die Rede), was besonders bei durchscheinendem Lichte gut zu bemerken war, wenn der Schnee mit einem Stock sechs Zoll tief oder noch tiefer durchbohrt wurde.

Es wird wohl aus obigen Bemerkungen klar genug hervorgehen, daß der vorübergehende Einfluß von Kälte unfähig ist, das infiltrirte Wasser bis zu einiger Tiefe im Gletscher in Eis zu verwandeln.

2) Zu gleicher Zeit mit diesen Untersuchungen wurde die Art des Vorrückens des Gletschers sorgfältig beobachtet; denn ich schloß — und die Richtigkeit meiner Gründe war unumstößlich — daß, wenn die Ausdehnungs-Theorie wahr ist, ein plötzlicher Frost die unvermeidliche Ursache eines raschen Vorrückens des Gletschers im Sommer oder zu jeder Jahreszeit seyn müsse; denn gerade zu einer solchen Periode müßte eine größere Menge Wasser gefrieren und um so energischer wirken. Wir kennen bereits die Resultate meiner Untersuchungen aus dem siebenten Kapitel, aus den Tabellen und Figuren (siehe S. 133—144); wir wissen, daß während des schlechten Wetters, das vom 20. bis 25. September anhielt, die Bewegung des Gletschers sich verminderte und erst nach jener Zeit wieder zunahm.

3) Die Bewegung der Gletscher im Winter, die in demselben Kapitel S. 145 erwiesen wurde, widerspricht völlig den Schlüssen, welche Andere aus der angenommenen Unbeweglichkeit der Gletscher im Winter gezogen haben; wenn sie bedenken, daß, während der Gletscher vollständig gefroren ist, keine Abwechselung von Gefrieren und Aufthauen eintritt, auch Ausdehnung nicht statt finden kann.

4) Die auf S. 130 angeführten Versuche beweisen, daß die Gletscher-Bewegung bei Tag und bei Nacht so ziemlich gleichförmig ist, was gänzlich jene Ansicht widerlegt.

5) Die Bewegungsweise des Gletschers an verschiedenen Theilen seiner Länge ist keineswegs eine solche, wie die Ausdehnung eines verlängerten Körpers, der an einem Ende unterstützt ist und auf seinem Bette vorwärts gestoßen wird, bedingen würde. (Siehe S. 139.)

6) Die Vertheidiger der Ausdehnungs-Theorie haben mit Recht behauptet, als eine Folgerung der Theorie, daß das Eis sich nach allen Richtungen ausdehnt, also aufwärts, wo der geringste Widerstand statt findet. Ferner schließen sie, daß während das Eis durch Schmelzen an der Oberfläche abnimmt, die Oberfläche sich hebt, vermöge des ins Innere eindringenden und sich durch Gefrieren ausdehnenden Wassers und daß das absolute Niveau also bleibt; ja sogar steigt, trotz des täglichen Verlustes an der Oberfläche. Auch behaupten die Vertheidiger obiger Ansicht, daß sie Versuche angestellt, welche ihre Meinung rechtfertigten; aber ich habe bereits bemerkt (S. 150), daß meine eigenen

Beobachtungen allem dem gerade widersprechen, indem das absolute Niveau des Eises eben zur Zeit des schnellsten Vorrückens sich senkt — eine Thatsache, welche durch die kürzlich von Martins und Bravais bekannt gewordenen Untersuchungen vollkommen bestätigt wird *.

Aus allen diesen, auf direkte Beobachtungen gestützten, Gründen geht wohl hervor, daß die von Scheuchzer, Charpentier und Agassiz aufgestellte Ausdehnungs-Theorie unhaltbar sey.

Wenden wir uns nun zu der Rutsch-Theorie von Gruner und Saussure, deren schon früher im dritten Kapitel gedacht wurde.

So weit ich diese Theorie verstehe, nimmt sie den Gletscher als eine starre Masse an, der über seinen Kanal oder sein Bett hingleitet, ganz in der Weise, wie feste Körper es zu thun pflegen, unterstützt durch das Schmelzen des Eises in Berührung mit dem Boden, der eine natürliche Wärme besitzt und in gewissem Grade das Bett schlüpfrig macht; gerade wie man Fett oder Seife zwischen einen rutschenden Körper und die geneigte Fläche zu legen pflegt. Nur in so fern die Theorie dieß auf einen starren Körper anwendet, habe ich Einwürfe zu machen.

1) In Betracht der größern Anzahl ausgedehnter Gletscher sind viele Zusammenziehungen und Anhäufungen des Kanals oder Bettes, über welches sie gedrängt werden. Wenn man einen Blick auf die Karte des Eismeeres wirft, so wird man zwei mächtige Gletscher bemerken, die sich am *Tacul* vereinigen und ein ausgedehntes Becken oder einen Teich bilden, dessen Oeffnung weit schmaler als die engste ihrer Zuflüsse ist. Die Idee des Gleitens, im gewöhnlichen Sinne des Wortes, kommt hier nicht zur Sprache.

2) Wir haben bereits gesehen, daß das Eis sich nicht als ein fester Körper bewegt — daß es keineswegs mit gleichförmiger Schnelligkeit an den verschiedenen Theilen eines Durchschnittes vorrückt — daß die in der Nähe der Felsenwälle befindlichen Seiten des Gletschers sich am langsamsten bewegen und gleichsam durch die mittleren Theile mit fortgerissen werden. Dieß läßt sich mit den durch Gewicht oder Schwere bedingten Bewegungs-Gesetzen vereinen, aber nicht mit dem Gleiten einer starren Masse über ihr Bett.

---

* *Annales des Sciences Géologiques par* Rivière, 1842.

3) Die Neigung des Bettes ist selten so, um eine Ueberwindung der Hindernisse, wie Krümmungen, Zusammenziehungen und Unregelmäßigkeiten des Gletscherbodens möglich zu machen, indem dieselbe am Eismeere im Durchschnitt nur 9° beträgt; aber der größere Theil der Flächen neigt sich weniger als 5°, also noch geringer als die steilste Neigung der großen Heerstraße auf den *Simplon*, auf welcher Geschütz fortgebracht werden kann.

4) In dem siebenten Kapitel war schon die Rede davon, daß die Bewegung der Gletscher nicht allein von einer Jahreszeit zur andern sich ändert, sondern daß bestimmter Wechsel in der Bewegung eintrete, die gleichzeitig auf die ganze Masse oder wenigstens auf eine große Strecke derselben wirken, und wohl durch irgend eine, von Außen kommende Veränderung bedingt sind. Dieser Wechsel beruht, wie wir zeigten, hauptsächlich oder einzig auf der Einwirkung der Temperatur der Luft und den Verhältnissen der Trockenheit oder Feuchtigkeit des Eises. Um diese Behauptungen in Vereinigung mit der Rutsch-Theorie zu bringen, ist zu bemerken, daß das sich Freimachen des Gletschers von seinem Bette ganz von der Witterung abhängt, die auf Oberfläche und Temperatur des Gletschers einwirkt. Niemals ist der Gletscher im Sommer wirklich an seine Seitenwälle angefroren; die Einwirkung der natürlichen Wärme des Bodens schmilzt allmälig die Unregelmäßigkeiten der unteren Eis-Oberfläche, in Berührung mit dem Felsenbett, worauf der Gletscher ruht. Ich habe bereits bemerkt, daß der Einfluß einer solchen natürlichen Erdwärme in Saussure's Theorie mit inbegriffen ist, auch so von ihm angenommen und von seinen Nachfolgern verstanden wurde*. Es wurde mir jedoch im letzten Sommer von Studer eingeworfen, als nicht unvereinbar mit einer Bewegung durch Schwere ohne Beschleunigung; ich gebe die Schärfe dieses Gedankens zu, den ich auch, wie später gezeigt werden soll, einräumen will. Ferner wurde mir dieselbe Idee von John Herschel hingeworfen, und nachher fand ich, daß Hopkins von Cambridge, der Verfasser einer

---

* Wer die Bemerkungen Saussure's in §. 535 in Verbindung bringt mit jenen in §. 533 enthaltenen, wird sich überzeugen, daß er das gebührende Gewicht (wir möchten mehr sagen als das gebührende Gewicht) den Wirkungen der Erdwärme zuschreibt, indem sie das Eis von seinem Bette trennt, darauf schlüpfrig macht und es durch den hydrostatischen Druck zusammengepreßten Wassers über die im Wege stehenden Hindernisse bringt.

geistreichen Schrift über die Theorie der Gletscher-Bewegung, dieß durch Versuche erläutert *. Doch ist es eine Wirkung, die fast immer zu allen Zeiten dieselbe bleiben muß, da sie durch den beständigen Strom der innern Erdwärme bedingt wird.

5) Der Strom von Wärme, der aus dem Innern kommt, ist so unbedeutend, daß man bezweifeln muß, ob derselbe die Unebenheiten des herabgleitenden Eises abzuschmelzen oder es in die Gestalt eines Kanals zu formen vermag. Um dieß mit einiger Wirkung und bis zu einer gewissen Ausdehnung zu thun, wäre es nöthig, daß hervorragende Theile von Fuß- oder Ellengröße in ganz kurzer Zeit müßten abgeschmolzen werden. Ist dieß wohl möglich? Elie de Beaumont ** hat nach der Theorie von Fourier aus den Beobachtungen Aragos über die Temperatur der Erde geschlossen, daß die Quantität der Central-Hitze, welche die Oberfläche der Erde erreicht, nur sechs und einen halben Millimeter von Eis zu schmelzen vermag, oder gerade ein Viertel von einem Zoll innerhalb eines Jahres. Vorausgesetzt, die Erdoberfläche wäre mit Schnee bedeckt, der Strom der Wärme etwas größer, so ist doch noch ferner anzunehmen, daß derselbe fähig sey, Eistheile abzuschmelzen, unbedeutend im Verhältniß zu den Unebenheiten, die seinem Vorrücken sich hemmend entgegenstellen.

6) Diese geringe Menge von Wärme ist, wie G. Bischof *** und Elie de Beaumont mit Recht bemerkt haben, nicht immer im Stande, das Eis der Gletscher zu schmelzen. Unter 32° strebt es nur die Temperatur des Eises zu erhöhen, das in Berührung mit dem Boden ist und fest an demselben hängt. Die fast hängenden Gletscher zweiter Ordnung, die man nur in großen Höhen trifft, wie z. B. auf den Abstürzen des *Mont Mallet* (siehe S. 78), müßten stets an dem Felsboden festgefroren seyn. Demungeachtet gleiten sie wirklich herab, denn fortwährend reißen sie sich in frischen Lawinen los. Dieß ist eine Thatsache, welche weder die Ausdehnungs- noch die Rutsch-Theorie zu erklären im Stande ist.

---

* Seit ich diese Zeilen niedergeschrieben, ließ mir Hopkins neue Bestätigung seiner Ansichten zukommen.

** *Annales des Sciences Géologiques, par* Rivière, 1842.

*** Die Wärmelehre des Innern unseres Erdkörpers. Neuntes Kapitel, S. 101—136.

Nach den ausführlichen, aber zerstreuten Schlüssen, welche wir in diesem Werke nach und nach aus unsern Beobachtungen über Bewegung und Struktur der Gletscher zogen, bleibt mir nur noch übrig, alle diese Fragmente zu sammeln und zu einer Theorie zu vereinigen, auf welche ich den Leser allmälig vorbereitet habe. Ich will diese Theorie nun in einer gedrängteren, bestimmteren Form vortragen; freilich wird dabei ihre Unvollständigkeit sich noch deutlicher zeigen, aber der Leser wird auch einen Zusammenhang, eine Uebereinstimmung im Ganzen finden, die ihn, nach reiflichem Erwägen dieser Theorie, wohl für die Annahme derselben nicht abgeneigt machen dürfte.

Meine Theorie der Gletscher-Bewegung ist folgende: Ein Gletscher ist eine unvollkommene Flüssigkeit oder ein zäheflüssiger Körper, der auf Abhängen von einer gewissen Neigung, vermöge des gegenseitigen Drucks seiner Theile, hinabgedrängt wird.

Schon früher habe ich mir den Vergleich mit einem mäßig dicken Mörtel oder dem Inhalt eines, auf einen geneigten Kanal gegossenen, Theerfasses erlaubt. Jede dieser Flüssigkeiten wird sich, ohne eine gleiche Oberfläche anzunehmen, bestreben, so zu thun. Sie werden mit verschiedenen Schnelligkeits-Graden hinabgleiten, je nach dem verschiedenartigen Druck, welchem sie unterworfen sind; die Reibung hängt von der Natur des Kanals oder der Oberfläche ab, über welche sie sich hinbewegen; die Zähigkeit endlich oder gegenseitige Adhäsion der halbflüssigen Theilchen hält jedes einzelne ab, sich von dem andern zu trennen, unterwirft sie vielmehr alle gleichem Zwang. Die Bewegung einer solchen halbflüssigen Masse vollständig zu bestimmen, ist ein äußerst schwieriges, oder, beim gegenwärtigen Stand des Wissens, unausführbares Unternehmen. Statt mich aber hier mit beschwerlichen mathematischen Einzelnheiten zu befassen, will ich mich darauf beschränken, die einfachen mechanischen Prinzipien darzulegen, die wir zum Vergleiche der Gletscher-Bewegung mit jener von halbflüssigen Massen bedürfen.

Die Behauptung, daß Gletscher halbflüssige Massen sind, ist keine ungereimte.

Die Größe der Zähigkeit oder die unvollkommene Beweglichkeit in den Theilchen von Flüssigkeiten kann möglichst verschieden seyn; die Extreme sind einerseits vollkommene Flüssigkeit, gänzliche Starrheit

auf der andern Seite. Ein gutes Beispiel gewährt uns der Consolidations-Prozeß eines gewöhnlichen Plastikers von Paris; eine Masse, nicht dichter als Milch, geht nach und nach, durch alle Abstufungen, zu einem festen Körper über. Auch Wasser ist nicht vollkommen beweglich, es fließt nicht durch Capillar-Röhren; und eine gewisse Neigung oder Fall ist nothwendig, um es fließen zu machen. Nehmen wir dieß ganz allgemein nur als Beweis von der Eigenschaft der Zähigkeit bei einem Körper. Wasser fließt über eine geneigte Fläche von sechs Zoll auf eine Meile, oder einem Fall von einem Zehntausendtheil *, eine andere Flüssigkeit würde den Fall von einem Tausendtheil verlangen; noch andere Körper würden einen Winkel von mehreren Graden bedürfen, bevor sich ihre Theile über einander bewegten.

So beginnt ein scheinbar fester Körper unter großem Druck nachzugeben; aber dieß Nachgeben oder Gleiten der Theilchen über einander ist kaum merkbar bei so kleinem Maßstab, oder bei so ungeheuerem Druck. Eine Säule des Körpers ist die Quelle des Drucks, von dem nun die Rede seyn soll.

Selbst wenn das Gletscher-Eis von einer vollkommen unbiegsamen Natur wäre, sofern wir Versuche machen können, es durch einen künstlichen Druck zu biegen, so folgt nicht daraus, daß Eis vollkommen starr ist, wenn eine Säule seiner eigenen Masse von einigen hundert Fuß Höhe auf dasselbe wirkt. Reiner Druck der Flüssigkeit, was man auch hydrostatischen Druck nennt, hängt nicht allein von der Neigung der Flüssigkeit ab, sondern vom verschiedenen Niveau der beiden verbundenen Theile oder dem Ende der fraglichen Masse. Ist der Körper nur halbflüssig, so ist dieß nicht länger der Fall; wenigstens der mitgetheilte Druck von einem Theil (eines sich neigenden Kanals) zum andern ist nicht der ganze Druck einer vertikalen Säule des Materials, in Höhe gleich der Differenz des Niveaus der Theile jener Flüssigkeit; die Consistenz oder gegenseitige Unterstützung der Theile setzt dem Druck einen gewissen Widerstand entgegen und verhindert seine vollständige Mittheilung. Dabei muß man sich erinnern, daß bei den Gletschern die pressenden Säulen ungeheuer sind, da Ursprung und Ende vieler großen nicht weniger als 4000 Fuß Niveau-Unterschied haben; wären sie vollkommen flüssig, oder würden sie plötzlich in Wasser verwandelt,

---

* Nach Dubuat unter noch geringerem Neigungswinkel (*Hydraulique*, tom. I, p. 64).

so würde das untere Ende sich mit der ungeheueren Geschwindigkeit von 506 Fuß in der Sekunde bewegen, oder über 44 Millionen Fuß in 24 Stunden. Nun beträgt die Geschwindigkeit des Eismeeres ungefähr zwei Fuß in diesem Zeitraume, eine so ungeheuere Differenz, daß die Flüssigkeit des Gletschers, mit jener des Wassers verglichen, nicht so verkehrt scheint, als es auf den ersten Blick der Fall seyn dürfte, in Betracht des geringen durchgelassenen Druckes, der dazu nöthig ist.

Auch wurde gezeigt, daß ein Gletscher keineswegs eine zusammenhängende Eismasse sey (siehe S. 168), sondern daß er ein körniges Gebilde aus Eis und Wasser ist und unter gewissen Umständen, besonders durch starke Sättigung mit Feuchtigkeit, eine gewisse rohe, für die Hand fühlbare Biegsamkeit erlangt.

Ferner haben wir gesehen, daß der Gletscher zusammenfällt und seine eigenen Spalten mit seiner plastischen Substanz ausfüllt (167).

Wenn ein Gletscher aus einer engen Schlucht in ein weites Thal dringt, so breitet er sich, angemessen den neuen Umständen, in demselben auf eine Weise aus, wie eine klebrige Flüssigkeit thun würde, und zwischen Felsen eingeklemmt, findet er seinen Ausweg durch einen engeren Kanal als jener, in welchem er eingedrungen. Diese merkwürdige Eigenthümlichkeit in der Gletscher-Bewegung, worauf ich schon früher hindeutete, hatte wenig Aufmerksamkeit erregt, bis Rendu, jetzt Bischof von *Annecy*, sie mit folgenden Worten schilderte:

„Zahllose Thatsachen könnten die Meinung herbeiführen, daß der Substanz von Gletschern eine Art von Dehnbarkeit eigen wäre, vermöge deren sie sich nach der Oertlichkeit, welche sie einnimmt, formen könnte, d. h. daß dieselbe, einem weichen Teige gleich, sich verdünnen, sich zurückziehen, auch sich auszudehnen vermöchte. Schlägt man jedoch mit dem Hammer auf ein Stück Eis, so läßt dasselbe eine Starrheit wahrnehmen, die mit der erwähnten Eigenschaft in vollkommenem Widerspruche ist. Möglich, daß mit großen Massen angestellte Versuche andere Resultate herbeiführen werden *."

---

* *Theorie des Glaciers de la Savoye*, p. 84. Die von Rendu ausgesprochenen Ansichten treffen in hohem Grade mit den meinigen überein; dabei bemerke ich aber, daß alle meine Versuche angestellt waren und der größere Theil dieses Werkes verfaßt war, ehe ich Rendu's treffliches Werk in Händen hatte (im zehnten Bande der *Mémoires de l'Académie de Chambery*), das mir durch Güte des würdigen Verfassers zukam.

Wir können indeß durch Beobachtungen über die Gletscher selbst die besten Untersuchungen größerer Eismassen anstellen.

Die Bewegung der Gletscher gleicht jener einer zähen Flüssigkeit.

Darin kommen Alle überein, daß eine Flüssigkeit, wie z. B. Wasser, schwer und nicht sehr zähe, sich auf einer geneigten Fläche, oder in einem Kanal mit einer Schnelligkeit bewegt, die mit der Neigung wechselt, und sich also von einem Punkt zum andern des Gletscher-Durchschnittes ändert. Der Theil des Stromes, welcher sich am schnellsten bewegt, ist die Oberfläche und hauptsächlich in dem mittleren Theil des Gletschers. Die Schnelligkeit der Bewegung vermindert sich an der Oberfläche gegen die Seiten hin, und von der Oberfläche gegen den Boden.

Die Ursache dieser Veränderungen schreibt man der Reibung der Seiten und des Bodens des Kanals oder Bettes zu, welche die, unmittelbar in Berührung mit ihr befindlichen, Theile zurückhält, und dann der Adhäsion dieser Theilchen an ihren Nachbarn, d. h. ihre Zähigkeit, welche dieses Zurückhalten durch gewisse Gradationen, die nicht bekannt sind, der unteren Masse der Flüssigkeit mittheilt. Demnach:

I. Der Mittelpunkt und die Oberfläche des Stromes bewegen sich schneller, als die Seiten und der Boden, hauptsächlich wenn die gegenseitige Reibung der flüssigen Theile geringer ist, als die an den Seiten des Kanals. Ist dieß nicht der Fall — ist, die Reibung der enthaltenen Masse gegen den enthaltenden oder stützenden Wall geringer als die Reibung, welche zwischen den einzelnen Theilchen besteht, so wird die Masse auf ihrem Bette gleiten und als fester Körper handeln. Findet eine gewisse Beweglichkeit zwischen den einzelnen Theilchen statt, so wird die Masse, während sie über ihr Bett dahingleitet, zu gleicher Zeit die relative Lage ihrer Theilchen ändern — sie wird sich theils als fester Körper, theils als Flüssigkeit bewegen. Wir können sie also eine halbfeste oder halbflüssige Masse nennen.

II. Es geht hieraus hervor, daß, je größer die Zähigkeit der Flüssigkeit ist, um so größer die Verzögerung der Seiten und des Bodens gegen die Mitte hin, und die allgemeine Schnelligkeit des Stromes wird mehr durch die Grenze der Beweglichkeit seiner Theile geregelt.

III. In jedem Fall findet die größte Verschiedenheit der Schnelligkeit eines solchen Stromes in der Nähe der Seiten und des Bodens statt, während die höheren Theile, so wie jene der Mitte, sich ziemlich gleichförmig neben einander fortbewegen *. Ich glaube nicht, daß die Lage eines Theilchens, das sich mit der mittleren Schnelligkeit des ganzen Stromes bewegt, bestimmt ist; aber Dubuat ist auf praktischem Wege zu dem einfachen Resultate gelangt, daß, wenn die Schnelligkeit der Oberfläche und am Boden eines Stromes bekannt, die mittlere Schnelligkeit des ganzen Stromes das arithmetische Mittel aus diesen beiden Geschwindigkeiten ist.

IV. Die Differenz der Schnelligkeiten eines Stromes, an der Oberfläche und am Boden hängt von der wirklichen Schnelligkeit des Stromes ab, und nimmt mit der Geschwindigkeit zu. Das Verhältniß der Zunahme scheint die Quadratwurzel aus der Schnelligkeit zu seyn, und ist unabhängig von der Tiefe **.

V. Die Schnelligkeit des Wassers in einem Strome wächst mit dessen Geneigtheit. Ist das Bett eines Stromes sehr geneigt, so fließt er reißend; gelangt hingegen ein Strom in eine Bucht, so wird das Wasser angehäuft und die Geneigtheit vermindert.

VI. Verursacht irgend ein Umstand eine Aenderung der Zähigkeit oder Consistenz, so werden sich diese Phänomene alle im Verhältniß ändern. So ist warmes Wasser weniger zähe als kaltes, und aus einem Gefäß mit enger Mündung wird die Flüssigkeit um so schneller ausströmen, je wärmer sie ist ***.

Alle diese Thatsachen bieten sprechende Analogieen mit der Gletscher-Bewegung und den Beobachtungen, welche ich am Eismeer zu machen Gelegenheit hatte.

Erstens, wir haben gesehen, daß die Mitte des Gletschers sich rascher bewegt als die Seiten (siehe S. 141). Freilich konnten wir den Versuch nicht bis zum Boden des Eisstromes ausdehnen, denn es scheint nur allzu schwierig, diesen auf genügende Weise auszuführen.

---

* Es scheint, daß dieß gleich geschlossen werden könne, doch haben einige angesehene Schriftsteller angenommen, daß die Geschwindigkeit gleichförmig von dem Boden zur Oberfläche des Stromes wachse. Siehe die Versuche über den Rheinstrom in Mr. Rennie's *Report on Hydraulics*, part. II, *British Association Report*, 1834. p. 467.

** Dubuat, Art. 37, 49, 65.

*** Dubuat, Art. 3.

Bei einem sechshundert Fuß tiefen Gletscher werden sich die obersten hundert Fuß mehr gleichförmig bewegen, aus den oben berührten Gründen; deshalb werden die, von Jahr zu Jahr entstehenden, Spalten sich nicht merklich vorwärts neigen, besonders weil die Wirkung des tröpfelnden Wassers die Vertikalität der Seiten erhält. Dieß ist wohl eine sehr genügende Antwort auf einen Einwurf, den ich mir gelegentlich einmal selbst gegen die Behauptung machte, daß die Oberfläche des Gletschers sich am schnellsten bewege. Ich zweifle keineswegs an der Thatsache, hält es auch schwer einen genügenden Beweis dafür zu bekommen.

Es scheint mir durchaus nicht zweifelhaft, daß sowohl die Gletscher über ihr Bett hingleiten, als daß auch die einzelnen Theilchen sich über einander hin schieben und ihre gegenseitige Lage ändern; aber ich behaupte, daß erstere Bewegung durch letztere bedingt ist, und daß die, durch die Einwirkung der Schwere auf Oberflächen- und mittleren Theile eines Gletschers (hauptsächlich an seinem unteren Ende) hervorgerufene, Bewegung auch die unteren und seitlichen Theile mit fortzieht. Für diese Annahme spricht z. B. die Thatsache, daß ein tiefer Strom von Wasser unter einem geringeren Neigungswinkel fließt, als ein seichter derselben Flüssigkeit *. Diese Betrachtung gestattet eine Anwendung auf die Gletscher nach einem von Elie de Beaumont erwähnten Umstande — so klar, daß man staunen muß, weil dessen nicht mehr gedacht wurde — nämlich, daß ein Gletscher, wo er in ein Thal herabgleitet, mehr einem aus einander getriebenen oder gestreckten Körper gleicht, als einem nur durch Druck von oben fortbewegten.

Zweitens haben wir bereits gesehen (S. 368), wie ungeheuer die Schnelligkeit eines Gletschers seyn würde, wenn er sich plötzlich in eine Flüssigkeit veränderte, und wie bedeutend eine, durch die Consistenz oder Festigkeit des Eises absorbirte, Kraft ist. Der mäßige aber doch bemerkliche Unterschied, den wir früher (S. 141) fanden in der Schnellichkeit zwischen den mittleren und seitlichen Theilen des Gletschers, ist

---

* Allgemein bekannt ist, daß die mittlere hydraulische Tiefe, oder das Verhältniß des Durchschnittes eines Stromes zum Durchmesser der Berührung mit seinem Bette, das wichtigste Element ist (verbunden mit der Neigung), um die Schnelligkeit zu bestimmen oder die bewegende Kraft, welche einwirkt. Bei dem Falle gewöhnlicher Reibung bei einem festen Körper kann weder die absolute noch die relative Tiefe des gleitenden Körpers von Einfluß seyn für die Bestimmung der Bewegung.

ganz dem oben angeführten Grundsatz angemessen, daß die durch Reibung bedingte Verzögerung mehr im Verhältniß über den ganzen Durchschnitt vertheilt, als die Masse weniger nachgiebig ist.

Drittens: die größte Veränderung der Schnelligkeit findet, wie wir bemerkt haben (S. 141), an den Seiten statt.

Viertens gab uns S. 142 eine höchst merkwürdige Bestätigung für Dubuat's Annahme, daß der Betrag der Verzögerung von der gegenwärtigen Schnelligkeit des Stromes im Augenblicke des Versuches abhängt — betrachtet man nun mehrere Punkte des Gletschers, oder denselben zu verschiedenen Zeiten *.

Fünftens sahen wir, daß ein Gletscher, gleich einem Strome, seine stillstehenden und reißenden Stellen hat. Häuft er sich zwischen Felsen an, so vermindert sich die Neigung und mit ihr die Schnelligkeit; dringt er durch einen steilen oder engen Ausgang, so nimmt seine Schnelligkeit (S. 140) zu.

Die Central-Schnelligkeiten der unteren, mittleren und höheren Theile des Eismeeres sind:

1,398 0,574 0,925

Theilen wir die Länge des Gletschers in drei Theile, so erhalten wir ungefähr (S. 143) folgende Zahlen für seine Neigung **:

15^0 $4\frac{1}{2}^0$ 8^0

Endlich, wenn das halbflüssige Eis sich, während eines Frostes, zur Festigkeit neigt, so ist dieß gleichsam eine Hemmung für die Bewegung, während sich durch Thauwetter die Schnelligkeit sogleich vermehrt (S. 146). Im Sommer ist die Bewegung natürlicher Weise größer als im Winter, weil da die Flüssigkeit viel bedeutender. Die Bewegung hört keineswegs im Winter auf (S. 145), weil die Winter-Kälte das Eis nur bis zu einer gewissen Tiefe durchdringt (S. 359). Die Schnelligkeit ist bei warmem Wetter größer als bei kaltem, weil die Sonnenhitze die Spalten mit Wasser sättigt; aber das Verhältniß

---

* „Seltsam ist es, daß nicht die Größe des Bettes, noch jene des Abhanges auch nur im geringsten auf das Verhältniß der verschiedenen Geschwindigkeit, wovon die Rede, einwirken, so lange die mittleren Geschwindigkeiten dieselben bleiben, oder jene der Oberfläche sich constant zeigt." Dubuat, Art. 65.

** Diese Zahlen drücken nicht die wirkliche Neigung an den Punkten, wo die Schnelligkeiten gemessen wurden, aus, sondern die Neigung der unteren, mittleren und oberen Gletscher-Gegenden.

der Schnelligkeit folgt nicht dem Verhältniß der Wärme (S. 136), weil es durch irgend eine Ursache, wie das Schmelzen einer Schneehülle durch plötzliches Thauwetter, wie es z. B. am Ende des Septembers 1842 eintrat, dieselbe Wirkung hervorruft, als Wärme. Durch welche Ursache auch die Bewegung des Mittelpunktes des Eises beschleunigt wird, mit ihr nimmt die Differenz zwischen den mittleren und seitlichen Theilen zu (S. 143).

Durch obige Theorie ist die geaderte Struktur des Eises bedingt.

Wir haben nun noch das zu vervollständigen, was im achten Kapitel über die Phänomene der geaderten Struktur gesagt wurde, und die Ursache derselben zu erklären.

Diese Struktur besteht in dem abwechselnden Auftreten blauer und weißer Lagen, oder dichten und lufterfüllten Eises im Gletscher, gleich den Adern im Chalcedon.

Wir haben gesehen (S. 170 und 174), daß diese Struktur ganz den Anschein hat, als sey sie aus der Bildung von Spalten in dem lufterfüllten Eise, oder consolidirten Firn hervorgegangen, welche Spalten mit Wasser vom Gletscher erfüllt wurden, das im Winter fror und die dichten blauen Bänder erzeugte.

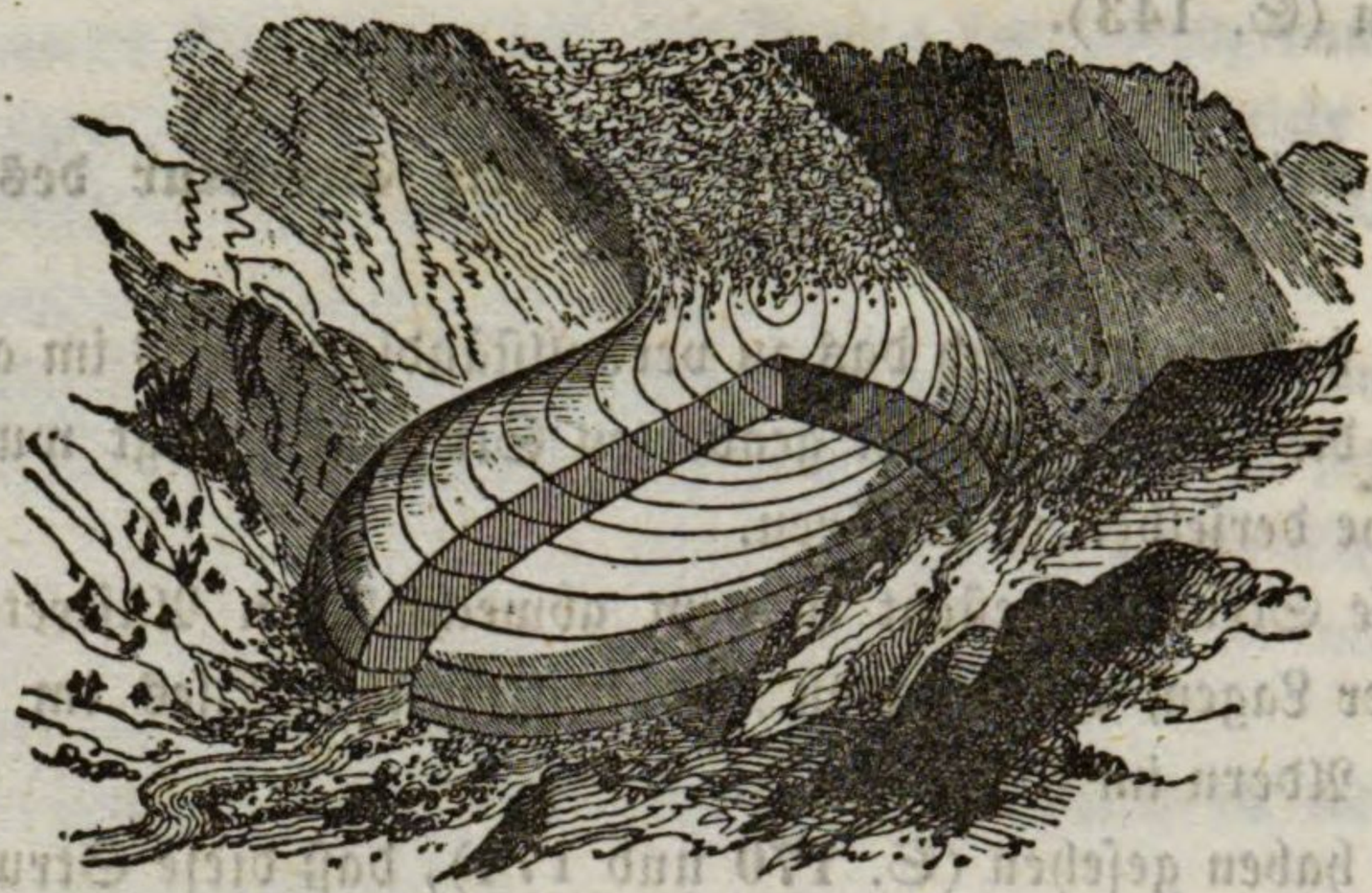
Wir haben ferner gesehen, daß diese geaderte Struktur einem eigenen Laufe im Innern der Gletscher-Masse folgt, deren allgemeiner Typus ganz der Reihenfolge ovaler Wellen auf der Oberfläche gleicht, die in hyperbole übergehen, deren größere Axe längs dem Gletscher gerichtet ist. Diese Struktur ist auch durch die ganze Mächtigkeit des Gletschers entwickelt und vom Mittelpunkt bis zu den Seiten, und die Struktur-Oberflächen sind rund herum so gespalten, daß das frontale Einfallen, wie wir es genannt haben, auf einer vertikalen Fläche, die Axe des Gletschers schneidend, unter einem kleinen Winkel am unteren Ende des Gletschers erscheint und reißend zunimmt, wenn wir uns dem Ursprung des Gletschers nähern.

Figur 1.

Wir haben im Allgemeinen Gletscher von dreierlei Art kennen gelernt, die bei einer gemeinsamen Struktur verschiedene Formen und

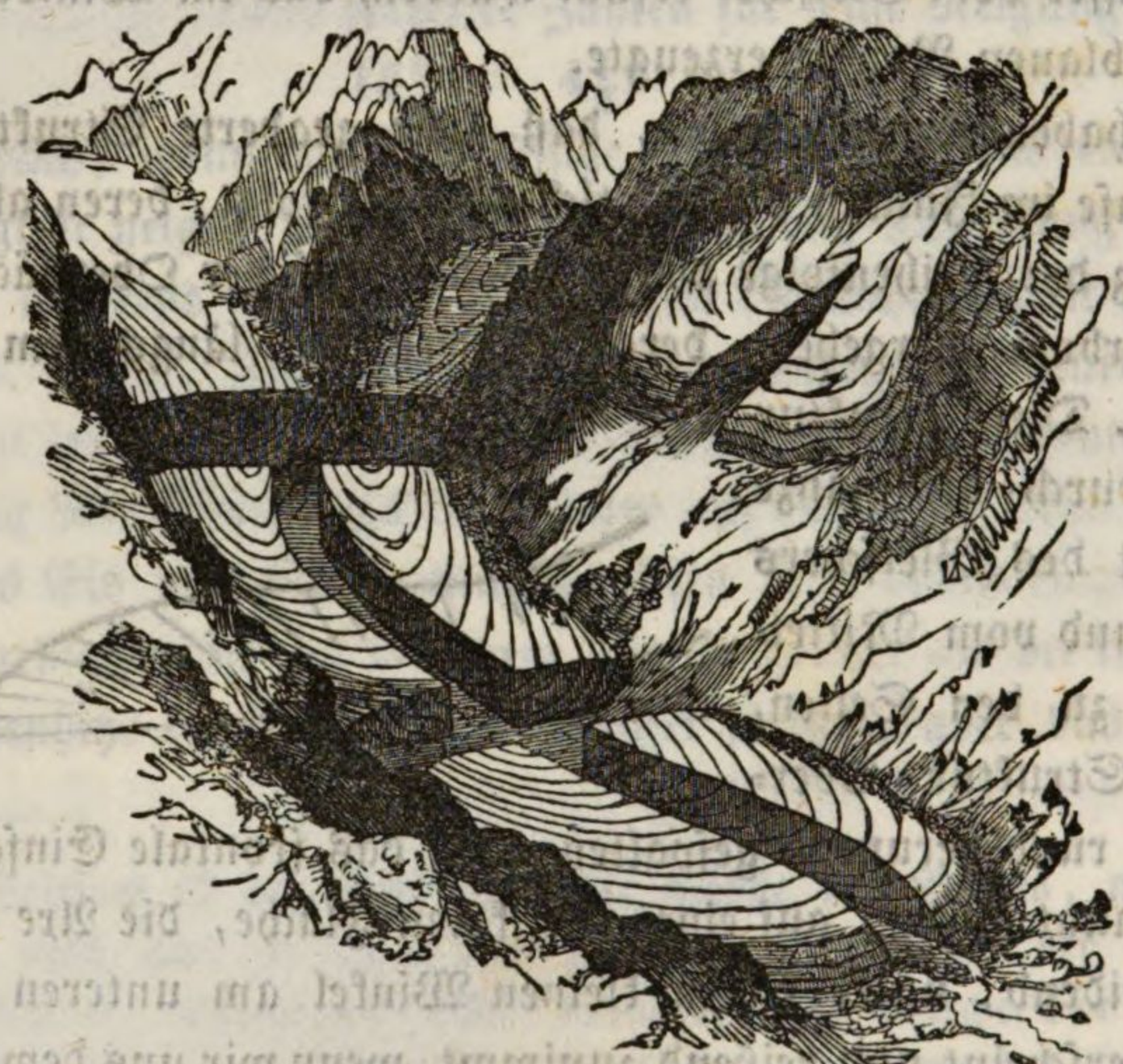
Modifikationen besitzen. Diese drei Gletscher wollen wir die Kanal-artig gestalteten, die ovalen und Gletscher zweiter Ordnung nennen. Die beifolgenden Figuren, ideale Gletscher-Durchschnitte, zeigen, auf welche Weise die Struktur-Flächen die Masse des Gletschers durchziehen. Figur 2 stellt die kegelförmige Struktur eines ovalen Gletschers vor;

Figur 2.



Idealer Durchschnitt eines ovalen Gletschers.

Figur 3.



Idealer Durchschnitt eines Kanal-artig gestalteten Gletschers.

auf Figur 3 erblicken wir einen Kanal-artig gestalteten Gletscher. Rechter Hand oben erscheint ein kleiner Gletscher zweiter Ordnung;

seine Struktur besteht aus einer Reihe über einander befindlicher Lagen, fast dem Boden parallel, die man leicht mit den sogenannten Jahresringen des Firns verwechseln kann.

Alle diese verschiedenen Strukturen beruhen auf der Differenz der Schnelligkeit in den höheren und tieferen, so wie mittleren und seitlichen Theilen; denn wo sich die Theile eines Stromes, seyen sie flüssig oder halbfest, mit verschiedener Schnelligkeit bewegen, da muß auch eine Kraft vorhanden seyn, die sie von einander zu trennen strebt, wie schon oben auf S. 169 bemerkt wurde.

Von großem Gewicht ist, was Dubuat, ein vortrefflicher Hydrostatiker, darüber sagt, bei einer Gelegenheit, wo er von den gewöhnlichen Flüssen spricht:

„Die Zähigkeit des Wassers oder die Adhäsion, welche dessen Theilchen unter einander besitzen, verursacht einen sehr geringen Widerstand, welcher ohne Unterlaß gegen deren Scheidung wirkt; nun kann aber keine gleichmäßige Bewegung des Wassers statt finden, ohne daß dessen Theilchen sich nicht verschiedene Geschwindigkeit aneigneten, je nachdem sie der Wand, welche die Bewegung der Gesammtmasse verzögert und dieselbe gleichförmig macht, sich mehr oder weniger nahe befinden. Dieses Ungleiche in der Geschwindigkeit kann nicht ohne gegenseitige Scheidung der einander begrenzenden Theile statt finden. Die Zähigkeit, oder, wenn man will, die Kraft, womit jene Theilchen sich anziehen, widersetzen sich dieser Scheidung; es muß demnach stets ein Theil der beschleunigenden Kraft, bestimmt den fraglichen Widerstand zu überwinden, thätig seyn; und wenn diese Kraft so gering ist, daß sie demselben nicht einmal gleichkommt, so wird die Bewegung aufhören. Gäbe es ein Fluidum, dessen Theile unter einander keine Adhäsion besitzen, so würde eine möglichst kleine Neigung zureichen, um eine Bewegung zu veranlassen; da indessen die verschiedenen bekannten Flüssigkeiten mehr oder weniger dem Einfluß der Zähigkeit unterliegen, so ist der Abhang, auf welchem sie sich zu bewegen anfangen, um so größer, als die Adhäsion ihrer Theile sie weniger entfernt von der Natur fester Körper *."

Demnach wäre eine Trennung der Eis-Theilchen, ein Bruch oder Spalten der Substanz des Gletschers zu erwarten, wo sie dem wider-

---

* Dubuat, Art. 58.

Figur 4.

stehenden Boden oder Wall parallel einen Querdurchschnitt bewirken, wie Figur 4 zeigt.

Dieß findet statt und besonders bei Gletschern zweiter Ordnung, wo die Verzögerung fast nur aus der Einwirkung des Bodens herrührt, und die auf einander folgenden Lagen mit zunehmender Geschwindigkeit gegen die Oberfläche über einander hingleiten.

Aber nun drängt sich uns die Frage auf: wodurch entsteht das frontale Einfallen auf Fig. 1? warum zeigt der Kanal-förmig gestaltete Gletscher nicht eine Folge Trog-ähnlicher Lagen, wie in Figur 4, wo der Boden auf dem Gletscher-Boden oder Bett parallel bleibt. Wahrscheinlich aus folgendem Grunde. Die Flüssigkeit ist (besonders im Mittelpunkte des Gletschers) durch ihr eigenes Gewicht fortgedrängt; sie fällt den Gesetzen der Schwere gemäß auf einer geneigten Ebene, dem tritt aber die ungeheuere Reibung am Boden hemmend entgegen. Wenn der Gletscher auf seinem Bette fortgleiten soll, so kann keine Bewegung statt finden, außer wenn hinreichende Kraft vorhanden ist, um die Reibung zu überwältigen; wir haben gesehen, wie dieß den Theorieen Saussure's und Charpentier's große (wenn nicht unübersteigliche) Hindernisse in den Weg legt. Aber ein halbflüssiger Körper hat eine ganz andere Bewegungsweise; der Druck mag nun die Reibung des Bettes nicht überwältigen, oder sonst am untern Ende den Gletscher über sein Bett fortschleppen, das ist unwesentlich; aber die Theilchen in einer halbflüssigen oder flüssigen Masse, durch eine von oben wirkende Kraft getrieben, bewegen sich nicht nothwendig in der Richtung, wie sie gestoßen werden, sondern diagonal; vorwärts in Folge des Antriebes; aufwärts in Folge des gefundenen Widerstandes. Hiedurch entsteht eine Reihe von Trennungs-Oberflächen, gestaltet — um mich eines populären Ausdruckes zu bedienen — gleich Zuckerschaufeln, gegen die Oberfläche hin sich erhebend; ihre Krümmungen ändern sich nach den verschiedenen Geschwindigkeits-Gesetzen der einzelnen Theile des Gletschers. Nahe am Ursprunge des Gletschers, wo der entgegen wirkende Widerstand bedeutend ist, sind diese Absonderungs-Flächen, welche die scheinbaren Durchgangs-Flächen vorstellen, hoch geneigt. Je mehr sich der Gletscher seinem unteren Ende nähert, desto geringer ist der Widerstand, die Linie des geringsten Widerstandes wird

mehr und mehr fast horizontal; und endlich, wenn das untere Gletscher-Ende erreicht ist, fallen die Flächen zusammen ab und die obern Lagen wälzen sich über die untern, die nun völlig ununterstützt sind. Solche Erscheinungen haben wir am Eismeere gesehen.

Man stelle sich einen engen, langen, an beiden Enden verstopften, Trog oder Kanal vor, bis zu beträchtlicher Tiefe mit Syrup, Honig, Theer oder sonst einer zäheflüssigen Substanz gefüllt. Das eine Ende öffne sich, der Boden aber bleibe horizontal; ist die Reibung der Flüssigkeit gegen den Boden stärker als die Reibung gegen die einzelnen Theilchen, so werden die oberen Schichten über die untern sich fortwälzen und in einen convexen Abhang fortstoßen, der sich rückwärts fortpflanzt bis gegen das andere oder geschlossene Ende des Troges. Wäre die Materie vollkommen flüssig, so würde sie sämmtlich ausfließen und sich in gleichem Niveau vertheilen; so aber nimmt sie genau die Bedingungen an, die wir bei einem Gletscher muthmaßen. Die größte Störung, oder bedeutendste Trennung der Theile findet am unteren Ende statt und da (die Retardation an den Seiten ist der absoluten Geschwindigkeit proportional, siehe S. 141) ist die Trennung am heftigsten und die Fransen an der Oberfläche am meisten in die Länge gezogen. Nahe am Anfang der Neigung ist sie weit geringer und die Fransen sind mehr quer; so verhält es sich am Gletscher (siehe S. 161).

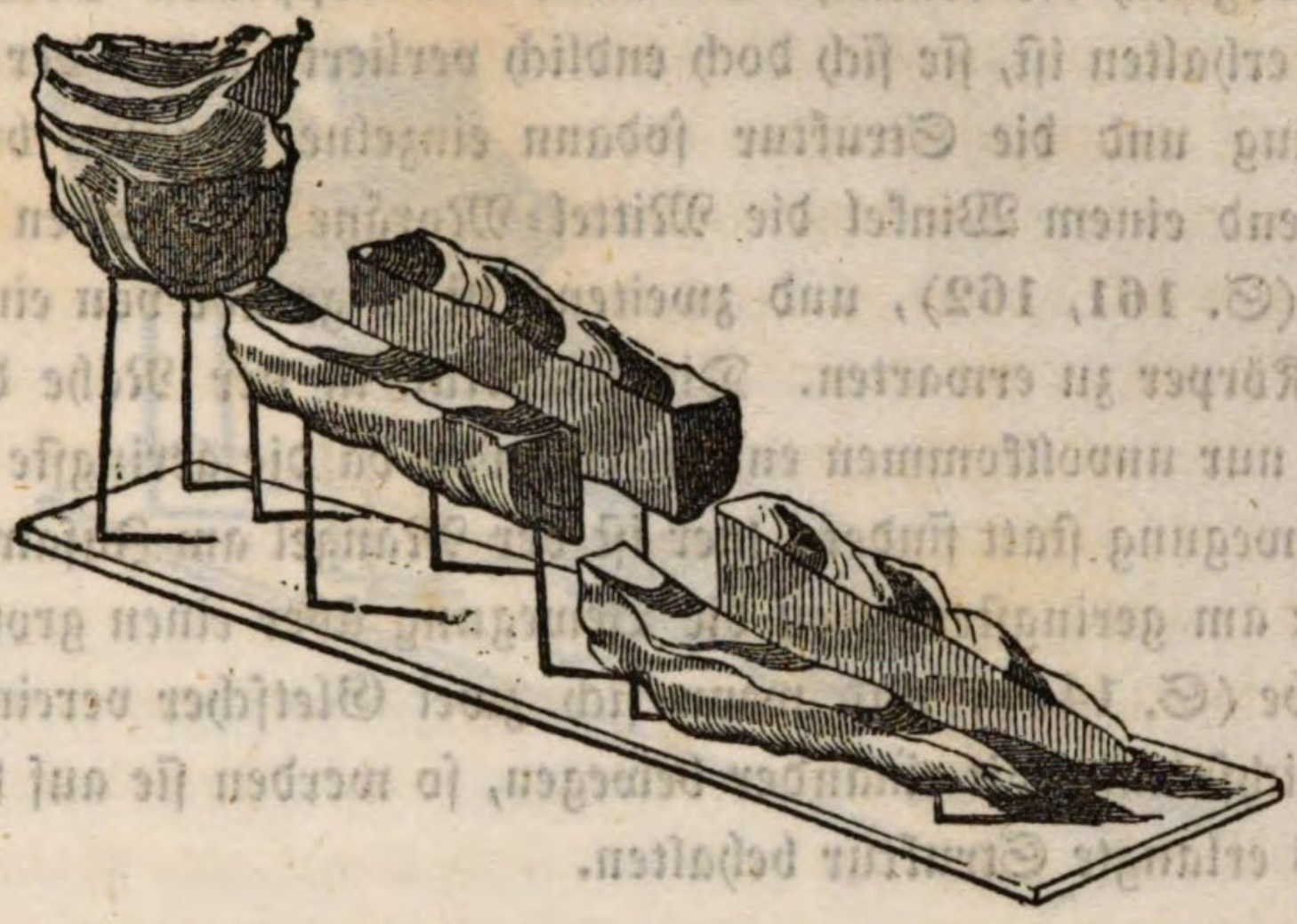
Figur 5.

Nun sey aber der Trog ein wenig geneigt, um die aus der Tiefe der Flüssigkeit wirkende Schwerkraft zu unterstützen. Jedes Theilchen wird jetzt durch die Gewalt der Neigung fortgetrieben, was durch den entgegengesetzten Widerstand vermindert ist. Die am unteren Ende des Stromes befindlichen Theilchen treffen keinen Widerstand als die Adhäsion mit den hinter ihnen befindlichen Theilchen, sie rollen daher gerade aus, aber jene im mittleren Theile des Gletschers werden leichter das Gewicht einer gewissen darüber liegenden Eis-Schichte heben, als den ganzen Gletscher von sich fort stoßen; sie thun wohl beides, aber heben sich ohne Zweifel gegen die Oberfläche und gleiten so vorwärts und aufwärts über die im Vorrücken begriffenen Theilchen.

Obgleich ich nicht weiß, ob diese Form flüssiger Bewegung schon bemerkt wurde, so kann ihr Vorhandenseyn kaum aus gewöhnlichen mechanischen Betrachtungen und einigen einfachen Erscheinungen

bezweifelt werden. So erblicken wir auf einem zäheflüssigen Strome von Theer, Mörtel, Syrup, Leim, Schlacke, Metallguß oder dergl. Falten oder krummlienige Anordnung der fließenden Materie, durch ein Zertrümmern oder eine Ungleichheit der Oberfläche veranlaßt. Diese Unebenheiten, diese Bewegungslinien leiteten mich zuerst bei der Gelegenheit, als ich die „Schmutz-Streifen“ studirte (S. 157) und gewiß sind dieselben durch ungleiche Bewegung bedingt. Es ist vergeblich, nach einer ursprünglichen linearen oder tafelförmigen Anordnung zu suchen, wenn eine Flüssigkeit aus einem Löffel in einen geneigten Kanal ausgegossen wird und nachher in den bereits erwähnten Curven modificirt erscheint. Im Schaume eines trägen Wasserstromes war keine ursprüngliche Anordnung der Theilchen quer zum Strom, der in die verlängerten Fransen gestaltet wird, in welchen sich die Blasen gleichsam freiwillig, während ihres Hinabgleitens, anordnen. Diese Curven sind der direkte Erfolg des ungleichen gegenseitigen Drucks der Theilchen, und sämmtliche Phänomene sind der Art, daß es nicht länger zweifelhaft seyn kann, daß die Spalten entstanden sind durch gewaltsame Trennung der halbstarren Masse, deren Theile sich mit verschiedener Schnelligkeit bewegen; das eingesickerte Wasser, das während des Winters friert, bedingt die geschilderten Bänder.

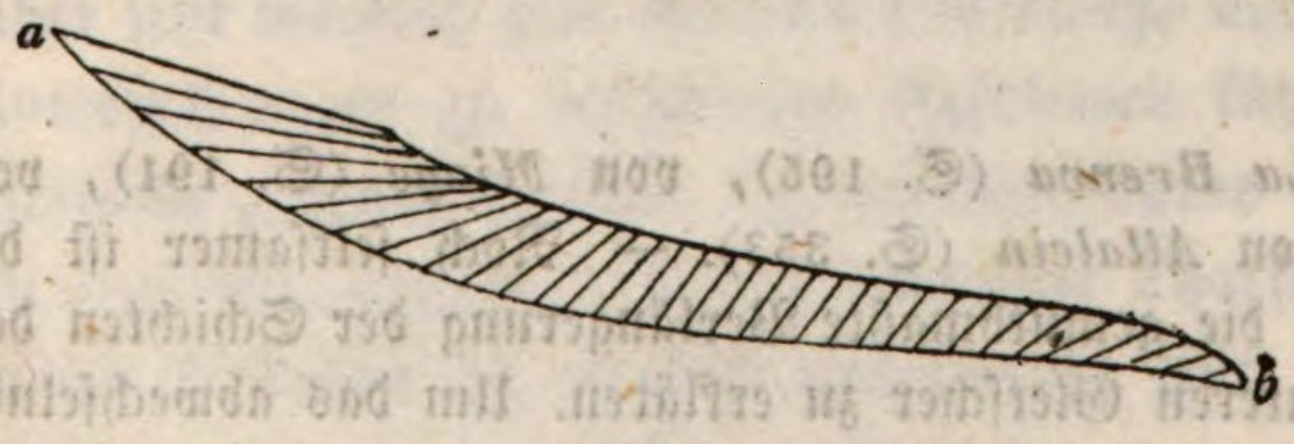
Ich versuchte diese Theorie besser zu erläutern, indem ich Modelle aus einer zäheflüssigen Masse construirte (aus Mörtel und Leim) in unregelmäßige Kanäle gegossen, die Alpen-Thäler vorstellend. Um die Bewegungen genauer zu verfolgen, habe ich die Ströme aus abwechselnden Antheilen von blauer und weißer Flüssigkeit zusammengesetzt, nach und nach eingegossen. Die Resultate wurden aufgehoben und Durchschnitte davon gemacht, die ich der Edinburgher Gesellschaft im März 1843 vorlegte und in deren Zeitschrift beschrieb. Die Resultate der künstlichen Durchschnitte dieser Modelle waren nicht von den Gletscher-Profilen zu unterscheiden, die ich sechs Monate vorher von Genf geschickt hatte, als die Ergebnisse meiner eigenen Beobachtungen, die von den Original-Holzschnitten (Figur 1, 4 und 5) abgedruckt sind. Ich füge hier eine Abbildung von so einem Modelle der zäheflüssigen Masse bei, welche von dem Kanale, in den sie gegossen, getrennt und zertheilt wurde, um die verschiedenen Durchschnitte zu zeigen.



Es ward von Agassiz* gegen diese Theorie der Einwurf gemacht, daß im Falle sie richtig sey, so bald sich zwei Gletscher vereinten, sie ihre individuelle Struktur verlieren müßten, und einzelne Fransen die Vereinigung der Ströme bezeichneten, woraus er schloß, daß die Fransen zweier vereinter Gletscher deutlich blieben. Darauf antworte

---

* *Proceedings of the Ashmolean Society*; *Athenaeum Journal*, *February* 1843. In dieser Mittheilung bestätigt Agassiz meine Beobachtung hinsichtlich der „Schmutz-Streifen"; er nimmt den Ausdruck „Jahrringe" an (*Edinb. Phil. Journ.*, *Octob.* 1842) und bemüht sich, die Gleichförmigkeit ihrer Zwischenräume aus der wirklichen Bewegung des Aar-Gletschers zu beweisen, was ich bereits am Eismeere gethan habe. Agassiz behauptet noch (siehe S. 31 dieses Werkes), daß Gletscher geschichtet sind, und er unterscheidet diese Schichten (wie er die Jahrringe nennt) von der eigenthümlichen Bänder-Struktur des Eises. Nachdem er zuerst angenommen — in allen seinen früheren Schriften — daß ein Gletscher durch seine ganze Ausdehnung hin geschichtet sey (*Etudes*, pag. 40), bedient er sich auf einmal meiner Figur 1 von Seite 372 für das untere Gletscher-Ende und verbindet sie mit dem Firn durch eine Reihe dazwischen befindlicher Schichten, die sich zuerst heben, dann einfallen, wie folgende Figur zeigt, die von jener



auf Tafel I (Figur 3) in von Leonhard's und Bronn's Jahrbuch für Mineralogie (Jahrg. 1843) copirt ist. Ich kann hier nur wiederholt bemerken, daß die Struktur eines Gletschers sich in ihm selbst und nicht im Firn bilden kann, von dem er oft durch einen Eisfall getrennt ist, der die unversehrten Theile des Firns zu Staub zermalmt hat; Beispiele

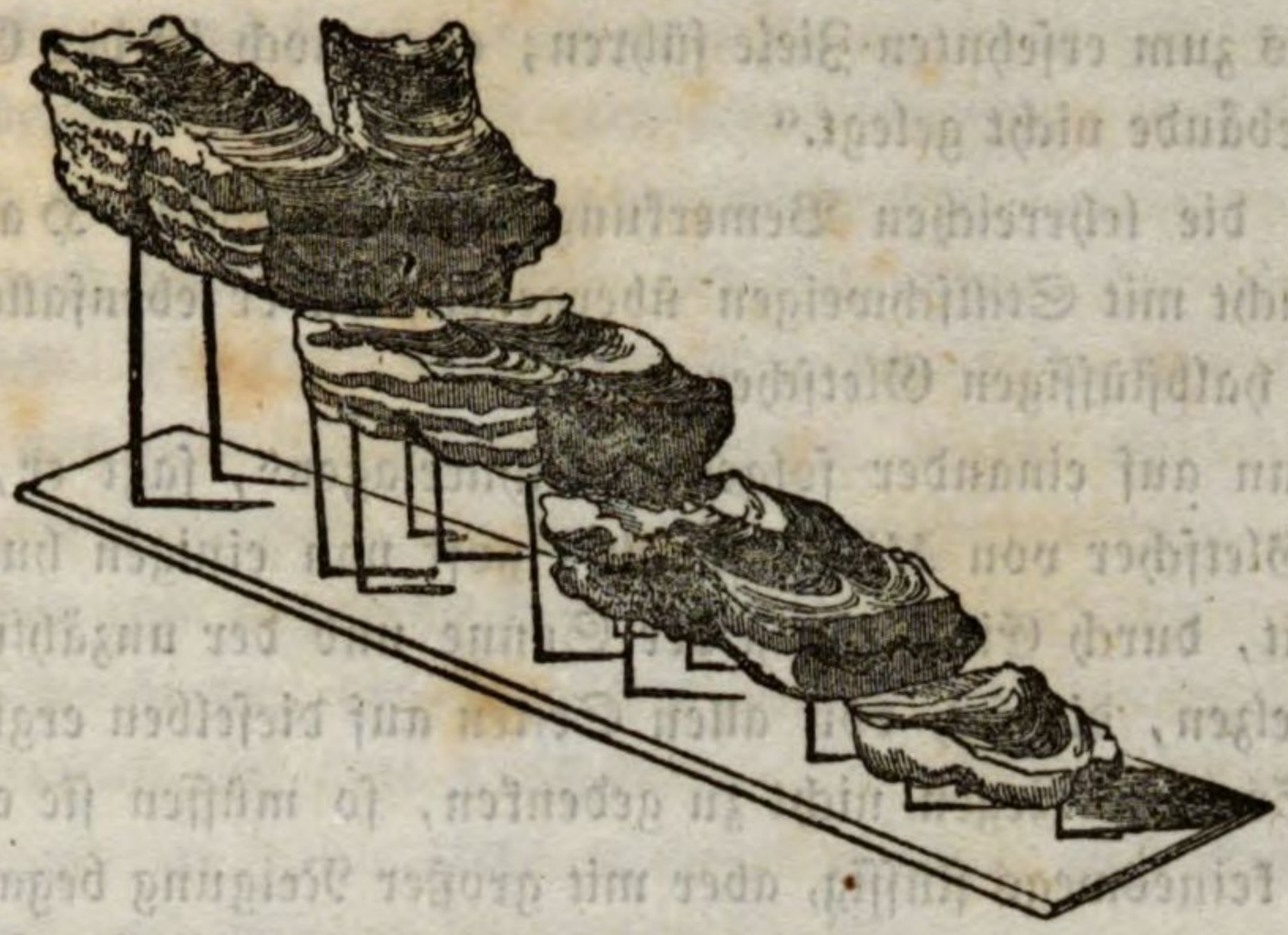
ich, daß, obgleich die deutliche Struktur des doppelten Stromes eine Zeit lang erhalten ist, sie sich doch endlich verliert, wenn der Gletscher lange genug und die Struktur sodann einzelne Fransen bildet, die unter irgend einem Winkel die Mittel-Moräne der beiden Gletscher schneiden (S. 161, 162), und zweitens ist es gerade von einem halbflüssigen Körper zu erwarten. Die Struktur in der Nähe der Mitte ist immer nur unvollkommen entwickelt, weil da die geringste Differenz in der Bewegung statt findet; hier ist der Mangel am Zusammenhang der Theile am geringsten, weil die Bewegung über einen großen Theil hin dieselbe (S. 140), und wenn sich zwei Gletscher vereinigen und irgend gleichförmig mit einander bewegen, so werden sie auf lange Zeit die bereits erlangte Struktur behalten.

Dieß Alles findet, wie wir im achten Kapitel zu sehen Gelegenheit hatten, bei der Vereinigung der Gletscher von *Léchaud* und *Géant*, der beiden Zweige des Gletschers von *Taléfre* und der Gletscher von *La Noire* und *Le Géant* statt, die von Anfang an doppelt, endlich einfach werden und die trennende Moräne unter irgend einem Winkel schneiden. Auch hier nahm ich meine Zuflucht zu Versuchen, und fand beim Eingießen doppelter Ströme zäheflüssiger Materie in einen einzelnen Kanal, daß die getrennten Formen sich nur langsam verwischten und weit über den Vereinigungspunkt der Ströme fortsetzten. So wurde der Einwurf eine bedeutende Bestätigung für meine Theorie. Eines der Modelle, welches ich der königlichen Gesellschaft vorlegte, ist hier abgebildet.

Alle diese Bemerkungen werden, so hoffe ich, für eine große Gleichmäßigkeit zwischen den Thatsachen der Bewegung und den Thatsachen der Struktur bei einem Gletscher sprechen, und einander gegenseitig unterstützend und bestätigend, als gewichtige Zeugen für die sie betreffende Theorie auftreten. Es würde ein Leichtes seyn, die obigen Bemerkungen und Beobachtungen noch weiter auszuführen und zu

---

sind der Gletscher von *La Brenva* (S. 195), von *Miage* (S. 191), von *Taléfre* (S. 164) und von *Allalein* (S. 353). — Noch seltsamer ist die Annahme Agassiz's um die gemuthmaßte Verlängerung der Schichten des unteren Firns in den unteren Gletscher zu erklären. Um das abwechselnde Heben und Fallen der Schichten darzuthun, behauptet er, daß nahe am Ursprunge des Gletschers das Eis in Berührung mit dem Bette sich schneller als an der Oberfläche bewegt, aber sonst überall langsamer.



vermehren, indeß wird sich der einsichtsvolle Leser mit den gegebenen Andeutungen begnügen.

Die Idee, einen Gletscher mit einem Fluß zu vergleichen, ist keineswegs neu, auch will ich sie nicht dafür ausgeben. Manchen Schriftstellern scheint in der That etwas, wie der Begriff einer flüssigen Bewegung, vorgeschwebt zu haben, obgleich ich zur Zeit, da sich meine Theorie in mir zu bilden begann, nichts davon wußte. Besonders Rendu, dessen Ansichten in Beziehung auf die Mechanik weit genauer und geläuterter sind, als jene seiner Vorgänger und Zeitgenossen, spricht von „Ausfluß-Gletschern“, so wie von Gletscher-Behältern“, und in jener Stelle, welche wir als Eingang zu diesem Kapitel wählten, betrachtet er genau die Möglichkeit, ob gegenseitiger Druck der Theilchen die Starrheit überwältigen könne*. Er ist der einzige Schriftsteller der Gletscher-Schule, welche bei der Plasticität des Gletscher-Eises beharrt, und den vorzüglichsten seiner Zeitgenossen widerspricht, indem er annimmt, daß die Mitte des Gletschers sich am raschesten bewege. Aber sehr weislich gibt Rendu keineswegs vor, daß seine geistreichen Untersuchungen zu bestimmten Resultaten führten, da sie nicht auf Versuche gegründet seyen, die des Vertrauens würdig. „Die Gletscher-Bewegung“, sagt er, „ist eine erwiesene Thatsache; aber die Art und Weise derselben ist gänzlich unbekannt; einst werden vielleicht lange

---

* Siehe S. 107 seines Werkes wegen der Vergleichung eines Gletschers mit einem Flusse.

fortgesetzte Beobachtungen, geschickte Untersuchungen über Eis und Schnee uns zum ersehnten Ziele führen; aber noch ist der Grundstein zu dem Gebäude nicht gelegt.“

Auch die lehrreichen Bemerkungen von Kapitän Hall wollen wir hier nicht mit Stillschweigen übergehen, da er ebenfalls Begriffe von einem halbflüssigen Gletscher hatte.

„Wenn auf einander folgende Schneelagen“, sagt er, indem er von dem Gletscher von *Miage* spricht, „oft von einigen hundert Fuß Mächtigkeit, durch Einwirkung der Sonne und der unzähligen Gießbäche schmelzen, die sich von allen Seiten auf dieselben ergießen, der häufigen Sommer-Regen nicht zu gedenken, so müssen sie eine Masse bilden, die keineswegs flüssig, aber mit großer Neigung begabt ist, auf dem Abhange, auf welchem sie liegt, hinabzugleiten, dessen Theile nicht allein von den, von den verschiedensten Seiten herunterrinnenden, aus dem Schneeschmelzen entstehenden, Bächlein schlüpfrig geworden, sondern durch die Reibung alter früherer Gletscher polirt worden sind. In jedem Sommer rücken diese mächtigen, trägen, halb schneeigen, halb eisigen Anhäufungen etwas, wenn auch nicht viel, vorwärts *.“

Offenbar hatte Hall den Begriff, daß ein flüssiger Druck die Masse über ihr felsiges Bett bringen möchte, auf dem sie sich als ein fester Körper nicht bewegen konnte.

Solche Betrachtungen konnten sich freilich nicht zur Theorie bilden, da sie auf keine bestimmten Thatsachen gegründet waren, deren Mangel auch Rendu beklagt. Auch ich hatte, obgleich unabhängig von meinen Vorfahrern, im Jahre **1841** die Bewegung der Gletscher mit jener einer plastischen Masse verglichen und bei der Schilderung des Rhône-Gletschers gesagt, er breite sich aus, wie unter ähnlichen Umständen ein ausgegossener Kübel von Mörtel es thun würde **; auch hatte ich Aehnlichkeiten zwischen der Bewegung von Gletschern und jener eines Lavastromes gefunden ***. Ich wußte indeß gar wohl, daß aus solchen Vergleichungen keine Theorie emporkeimen könnte; ich kannte die Fragen zu gut, deren Beantwortung vor mir lag: zu

---

* „*Patchwork*“ vol. 1, p. 104 ff. Diese Bemerkungen, zu lang, um sie hier mitzutheilen, geben ein recht deutliches Bild der Gletscherwelt.

** *Edinb. Phil. Journ. January*, 1842.

*** *Edinburgh Review*, *April*, 1842, p. 54. (Beide Mittheilungen schon im Jahre 1841 verfaßt.)

zeigen, daß (gegen die allgemein herrschende Meinung) der Mittelpunkt des Gletschers sich am raschesten bewegt, und aus direkten Versuchen zu beweisen, daß die Materie eines Gletschers in hohem Grade plastisch ist, was Vielen auf den ersten Augenblick unhaltbar schien und scheint *, und gegen die Theorie der Bewegung einer halbflüssigen Masse spricht. Ehe die ersten hemmenden Begriffe durch direkte Untersuchungen aus dem Wege geräumt waren, mußte wohl die Theorie einer flüssigen Bewegung als eine reine Hypothese gelten.

Sie sind nun angestellt, diese direkten Untersuchungen; aus ihnen ging die Theorie von der Plasticität der Gletscher hervor. Dieselbe beruht wesentlich auf drei verschiedenen Thatsachen, die zuerst durch Untersuchungen im Jahre 1842 ermittelt wurden, und welche wir in diesem Werke mitzutheilen Gelegenheit fanden.

1) Die verschiedenen Theile vom Quer-Durchschnitte eines Gletschers bewegen sich mit verschiedener Geschwindigkeit; am schnellsten in der Mitte.

2) Dieselben Umstände, welche die Flüssigkeit eines Gletschers vermehren — Hitze und Feuchtigkeit — beschleunigen auch dessen Bewegung.

3) Die Struktur-Oberflächen, durch Spalten veranlaßt, welche die innere Gletschermasse durchziehen, sind auch die Oberflächen der größten Spannung in einer halbflüssigen oder plastischen Masse, in einem geneigten Kanal liegend.

Noch auf einen andern Punkt erlaube ich mir aufmerksam zu machen. Wir haben von dem bedeutenden Einsinken gesprochen (S. 147), welches die Oberfläche des Eises während der warmen Monate im Jahre zeigt. Es ist wahrscheinlich, daß dieß so ziemlich im Winter und Frühjahr auf eine oder die andere Weise ausgeglichen wird. Schon früher habe ich darauf aufmerksam gemacht *, daß es zum Theil bedingt ist durch die Ausdehnung des Eises im Winter, vermöge des Gefrierens des Wassers in den Spalten, wodurch zu gleicher Zeit die „geaderte Struktur“ entsteht. Der Gletscher ist weit davon entfernt, im Winter bis auf den Boden gefroren zu seyn; wir haben die aus der Physik geschöpften Gegengründe kennen gelernt, so wie die

---

* *Bibliothèque universelle, Jan. 1843.*

** *Edinburgh new philosophical journal for October 1841 and January 1843.*

Thatsache, daß die Gletscher-Bewegung auch im Winter fortdauert, daß demnach ein großer Theil des Eises fortwährend plastisch bleibt. Es ist jedoch sehr möglich, daß das Gefrieren sich zu einer nicht unbedeutenden Tiefe ausdehnt, und die gewöhnlichen Wirkungen der Ausdehnung hervorruft. Ich glaube indessen, daß die oben erwähnte Wiederherstellung mehr auf einer verringerten Flüssigkeit der Gletscher bei kaltem Wetter beruht, welche, wie wir wohl wissen, der Bewegung aller Theile Schranken setzt, und hauptsächlich denen, die sich im Sommer am raschesten bewegen. Das Mißverhältniß der Schnelligkeit über die Breite und Länge des Gletschers hin ist daher geringer, das Eis mehr zusammengepreßt und weniger auseinander gezogen. Die Spalten sind consolidirt, weil die verstärkte Reibung und Zähigkeit das Ganze anschwellen macht, und namentlich die unteren Theile, die den stärksten Verlust erleiden. Solch ein hydrostatischer Druck, der die unteren Eislagen aufwärts nach der Oberfläche zu pressen strebt, ist sicher nicht ohne Einfluß auf das sogenannte Auswerfen der Blöcke und des Sandes durch das Eis, und kann auch in einer gewissen Verbindung mit dem wiederholten Auftreten der „Schmutz-Streifen“ auf der Gletscher-Oberfläche in Verbindung stehen.

Doch scheint mir keineswegs zweifelhaft, daß die convexe Oberfläche des Gletschers (jener des Queckfilbers in einer Barometer-Röhre ähnlich) durch den hydrostatischen Druck bedingt ist, der mit größter Energie in der Nähe des Mittelpunktes wirkt. Es ist Rendu's „*renflement*“, Agassiz's „*surface bombée*“.

Bei einem Flusse findet gerade das Gegentheil statt, hier ist die Mitte am niedrigsten, dieß beruht aber auf der großen Flüssigkeit, wo die Theilchen schneller fortfließen, ehe sie ersetzt werden können; aber bei meinen plastischen Modellen zeigte sich diese Convexität vollkommen mit ihren Falten und Wogen.

In Bezug auf die Theorie über die frühere Ausdehnung der Schweizer-Gletscher (drittes Kapitel) finden wir, daß die Lehre von der Bewegung halbflüssiger Körper uns zu dem wichtigen Schlusse leitete, daß wie wasserreiche, tiefe Ströme unter einem geringeren Neigungswinkel fließen, als kleine und seichte (ein Umstand, der hauptsächlich von dem mit dem Durchschnitt wachsenden Gewicht abhängt, so wie von der Reibung, und in diesem besonderen Falle von der Berührungs-Linie mit dem Kanal), die größte Analogie uns zu ähnlichen Folgerungen über die Gletscher bringt. Wir können dieß nicht als

einen hinreichenden Beweis gegen die Ausdehnung alter Gletscher, z. B. im Jura, annehmen *, daß sie sich mit einer Oberflächen-Neigung von einem Grade, oder in einigen Fällen, der Hälfte oder des Viertels davon, bewegt haben sollten, weil bei allen Gletschern die Neigung selten oder nie unter 3^0 beträgt. Die Neigung, welche erfordert wird, um eine gegebene Schnelligkeit zu bestimmen, steht in einfachem Verhältniß zu den Dimensionen eines Stromes. Ein Strom von doppelter Länge, Breite und Tiefe als ein anderer, wird unter halb so großer Neigung fließen, und ein zehnmal so großer auf einem Zehntel des Neigungs-Winkels.

Dichter und Philosophen haben schon öfter das menschliche Leben mit einem Flusse verglichen; vielleicht findet man in der Geschichte eines Gletschers auch einige Aehnlichkeit mit jenem. Vom Himmel abstammend, erhält der Gletscher dennoch seine Gestalt und Form von der geheimnißvollen Mutter der Berge, die ihn hervorbrachte. Erst sanft und lenksam, gewinnt er bald Bestimmtheit und Festigkeit, wie ihn sein unvermeidliches Loos vorwärts treibt. Gedrängt, gestoßen auf den Irrwegen und Unebenheiten seiner vorgeschriebenen Laufbahn, eingeschlossen durch unübersteigbare Schranken, die seinem ferneren Vordringen drohend und hemmend entgegentreten — ergibt er sich seufzend in sein Schicksal; immer weiter rückt er vor, mit Narben bedeckt, die er im Kampfe mit den sich ihm darbietenden Hindernissen erhalten. Fortwährend nimmt er ab, und stets wird er durch eine unbekannte Macht erneuert; er verdunstet und dennoch verzehrt er sich nicht völlig. Auf seiner Oberfläche führt er die Spolien mit sich, die er während seines Laufes errungen; schwere Bürden, ohne Schönheit, ohne Werth; kostbare Massen, aus denen Gold und edle Steine hervorblitzen. — Aber endlich steht er am Ziele seiner größten Ausdehnung und Macht; der Verlust siegt über den Ersatz; die Lebenskraft erlischt — mehr und mehr sinkt er zusammen — seine Spolien, mit denen er sich früher stolz geschmückt, schleudert er nach und nach von sich — unvermeidlich ist seine völlige Auflösung! Aber nachdem er einmal in seine Elemente aufgelöst worden, geht er, neu und geläutert,

---

* Elie de Beaumont, *Annales des Sciences géologiques*, *par* Rivière, 1842.

in anderer Gestalt hervor; aus den gestrandeten Trümmern erhebt er sich als ein anderer — und dennoch derselbe; ein stolzer, mächtiger, rascher Strom, der schäumend und brausend die Fesseln bricht, die ihn in seiner früheren Gestalt feindselig zurückhielten; frei eilt er dahin, durch liebliche fruchtbare Thäler — bis er zum großen Ocean gelangt; in der Vereinigung mit ihm hat er die Grenzen des Unendlichen erreicht.

Verbesserungen.

Auf Seite 119 lies statt Achtes Kapitel Siebentes Kapitel.
Auf Tafel 3 lies statt *Aigle Angle*.

Bayerische Staats Bibliothek München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Forbes, James David,

Reisen in den Savoyer Alpen und in anderen Theilen der Penninen-Kette nebst Beobachtungen über die Gletscher mit 2 Karten, 7 Tafeln und vielen Holzschnitten

Stuttgart 1845

Geo.u. 528 ne
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10430811-5